



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 102 00 379 A 1

(51) Int. Cl. 7:
F 16 H 47/08
B 60 K 17/08

(30) Unionspriorität:
01-001594 09. 01. 2001 JP
01-21759 30. 01. 2001 JP

(71) Anmelder:
Aisin AW Co., Ltd., Anjo, Aichi, JP

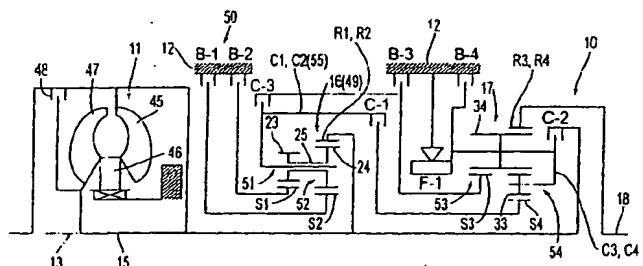
(74) Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München

(72) Erfinder:
Hayabuchi, Masahiro, Anjo, Aichi, JP; Nishida, Masaaki, Anjo, Aichi, JP; Kasuya, Satoru, Anjo, Aichi, JP; Gotou, Kenji, Anjo, Aichi, JP; Aoki, Toshihiko, Anjo, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Automatikgetriebe

(57) Eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit ist vorgesehen zum Veranlassen, dass ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement eine reduzierte Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung einer Eingangswelle. Das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement wird geschaltet zwischen einem drehzahlreduzierten Drehzustand und einem freien Drehzustand durch eine Drehzustandsschalteinrichtung. Die drehzahlreduzierte Drehung des Drehzahlreduktionsdrehtriebselementes wird wahlweise übertragen auf das vierte und erste Element einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit über eine erste und dritte Steuerkupplung. Die Drehung der Eingangswelle wird übertragen auf ein zweites Element über eine zweite Steuerkupplung. Die Drehung des ersten und zweiten Elements wird wahlweise begrenzt durch eine erste und zweite Steuerbremse. Ein drittes Element ist mit einer Abtriebswelle verbunden. Dies ermöglicht das Schaffen eines sehr effizienten Automatikgetriebes, das sieben oder mehr Vorwärtsübersetzungsverhältnisse erzielt, um eine optimale Ausnutzung der Motorleistung bei einem Hochgeschwindigkeitsbereich eines Fahrzeugs zu ermöglichen und die Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei einem Schaltvorgang zu vermindern und deshalb ein gutes Gefühl zu schaffen durch Hinzufügen von Gängen einschließlich eines direkten Ganges bei einer Hochgangsseite, so dass benachbarte Übersetzungsverhältnisse näher beieinander liegen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Automatikgetriebe, das die Drehung einer Eingangswelle bei einem Gewählten aus einer Vielzahl an Übersetzungsverhältnissen schaltet und die somit geschaltete Drehung auf eine Abtriebswelle überträgt durch in Eingriff treten und Lösen des Eingriffs von Steuerkupplungen und Steuerbremsen, die mit verschiedenen Elementen einer dualen Übersetzungsänderungsgeschwindigkeit verbunden sind, die mit der Eingangswelle verbunden ist.

[0002] Das US-Patent mit der Nummer 5 106 352 offenbart ein Automatikgetriebe, das folgendes umfasst: eine duale Übersetzungsänderungsgeschwindigkeit mit einem ersten und zweiten Sonnenrad, einem langen Ritzel, das unmittelbar mit dem ersten Sonnenrad klemmt und mit dem zweiten Sonnenrad klemmt über ein Zwischenritzelt, einem Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzelt stützt, und einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel klemmt und mit einer Abtriebswelle verbunden ist; und ein Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe mit einem Zahnkranz, der mit einer Eingangswelle verbunden ist, einem Sonnenrad, das mit einem Getriebegehäuse verbunden ist, und einem Träger, der ein Ritzel stützt, das mit dem Zahnkranz klemmt und dem Sonnenrad. Dieses Automatikgetriebe erzielt 6 Vorwärtsübersetzungsverhältnisse und ein Rückwärtsübersetzungsverhältnis durch wahlweises Übertragen der Drehung des Trägers der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit, die die Drehzahl so reduziert, dass die Drehzahl des Trägers geringer als die Drehzahl der Eingangswelle ist, auf das zweite und erste Sonnenrad über die Verwendung der ersten und dritten Steuerkupplung, und durch wahlweises Übertragen der Drehung der Eingangswelle auf den Träger der dualen Übersetzungsänderungsplanetenradgetriebeeinheit über die Verwendung einer zweiten Steuerkupplung und durch wahlweises Begrenzen der Drehung des ersten Sonnenrads und des Trägers der dualen Übersetzungsänderungsplanetenradgetriebeeinheit durch die Verwendung der ersten und zweiten Steuerbremse.

[0003] Dieses herkömmliche Automatikgetriebe hat eine kleine Gesamtlänge und ist deshalb geeignet für ein Fahrzeug mit Frontantrieb mit einem quermontierten Motor. In den letzten Jahren ist jedoch ein Bedarf entstanden für ein Automatikgetriebe, das sieben oder mehr Vorwärtsgänge erzielen kann, die geeignet sind, um den Kraftstoffverbrauch und die Kraftübertragungseigenschaften zu verbessern oder um Übersetzungsverhältnisse zu schaffen, die mit dem Geschmack eines Fahrers übereinstimmen.

[0004] Demgemäß besteht die Aufgabe der Erfindung in der Schaffung eines sehr effizienten Automatikgetriebes, das sieben oder mehr Vorwärtsübersetzungsverhältnisse erzielen kann, um die optimale Ausnutzung der Motorleistung bei einem Bereich mit hoher Fahrzeuggeschwindigkeit zu ermöglichen, und Änderungen des abgegebenen Drehmoments verhindert während dem Schalten der Gänge durch Hinzufügen eines Übersetzungsverhältnisses einschließlich eines direkten Ganges bei einer Hochdrehzahlgetriebeseite, so dass benachbarte Übersetzungsverhältnisse näher beieinander liegen. Dies führt zu sehr sanften Schaltvorgängen und somit zu einer sanften angenehmen Fahrt.

[0005] Die vorangegangene und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden ersichtlich aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, wobei gleiche Bezugszeichen verwendet werden, um gleiche Elemente zu repräsentieren:

[0006] Fig. 1 zeigt ein Skizzendiagramm, das ein erstes Ausführungsbeispiel des erfundungsgemäßen Automatikge-

triebes darstellt.

[0007] Fig. 2 zeigt eine Tabelle der Betätigungsstadien der Steuerbremsen und Steuerkupplungen von unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0008] Fig. 3 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradseinheit bei den Übersetzungsverhältnissen des ersten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0009] Fig. 4 stellt ein Skizzendiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels dar.

[0010] Fig. 5 zeigt eine Tabelle der Betätigungsstadien der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen von verschiedenen Übersetzungsverhältnissen des zweiten Ausführungsbeispiels.

[0011] Fig. 6 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des zweiten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0012] Fig. 7 stellt ein Skizzendiagramm eines dritten Ausführungsbeispiels dar.

[0013] Fig. 8 zeigt eine Tabelle der Betätigungsstadien der Steuerbremsen und Steuerkupplungen verschiedener Gänge bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0014] Fig. 9 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des dritten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0015] Fig. 10 stellt ein Diagramm dar, wobei eine erste Drehsteuerkupplung verbunden ist zwischen einem Sonnenrad und einem Träger einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

[0016] Fig. 11 stellt ein anderes Diagramm dar, wobei eine erste Drehsteuerkupplung verbunden ist zwischen einem Sonnenrad und einem Träger einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

[0017] Fig. 12 stellt ein Skizzendiagramm eines vierten Ausführungsbeispiels dar.

[0018] Fig. 13 stellt ein Skizzendiagramm eines fünften Ausführungsbeispiels dar.

[0019] Fig. 14 stellt ein Skizzendiagramm eines sechsten Ausführungsbeispiels dar.

[0020] Fig. 15 zeigt eine Tabelle der Betätigungsstadien von Steuerbremsen und Steuerkupplungen verschiedener Gänge bei dem sechsten Ausführungsbeispiel.

[0021] Fig. 16 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des sechsten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0022] Fig. 17 stellt ein Skizzendiagramm eines siebenten Ausführungsbeispiels dar.

[0023] Fig. 18 stellt ein Skizzendiagramm eines achten Ausführungsbeispiels dar.

[0024] Fig. 19 stellt ein Skizzendiagramm eines neunten Ausführungsbeispiels dar.

[0025] Fig. 20 stellt ein Skizzendiagramm eines zehnten Ausführungsbeispiels dar.

[0026] Fig. 21 stellt ein Skizzendiagramm eines elften Ausführungsbeispiels dar.

[0027] Fig. 22 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des elften Ausführungsbeispiels andeutet.

[0028] Fig. 23 stellt ein Skizzendiagramm eines zwölften Ausführungsbeispiels dar.

[0029] Fig. 24 deutet ein Drehzahldiagramm der Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des zwölften Ausführungsbeispiels dar.

spcls an.

[0030] Fig. 25 stellt ein Skizzendiagramm eines dreizehnten Ausführungsbeispiels dar.

[0031] Und Fig. 26 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des dreizehnten Ausführungsbeispiel andeutet.

[0032] Ein erstes Ausführungsbeispiel des erfundsgemäßen Automatikgetriebes wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. In Fig. 1 wird ein erfundsgemäßes Automatikgetriebe 10 verwendet zum Ändern der Drehzahl der abgegebenen Drehung eines Fliddrehmomentwandlers 11, der beispielsweise durch einen Fahrzeugmotor angetrieben wird, und zum Übertragen der drehzahlveränderten Drehung auf die Antriebsräder. Das Automatikgetriebe 10 umfasst eine Eingangswelle 15, eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16, eine duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 und eine Abtriebswelle 18, die nacheinander auf einer gemeinsamen Achse innerhalb eines Getriebegehäuses 12 gestützt sind, das an einer Fahrzeugkarosserie montiert ist. Die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 ist gebildet durch Koppeln und Integrieren des Trägers C1, C2 und des Zahnkranzes R1, R2 in zwei Einzelritzelplanetenradgetriebemechanismen 51, 52. Insbesondere umfasst die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 ein großdurchmessriges Sonnenrad S1 und kleindurchmessriges Sonnenrad S2, die drehbar gestützt sind auf der gemeinsamen Achse 13, abgestufte Ritzel 25, die jeweils gebildet sind durch ein kleindurchmessriges Ritzel 23 und ein großdurchmessriges Ritzel 24, die mit dem großdurchmessrigen Sonnenrad S1 und dem kleindurchmessrigen Sonnenrad S2 jeweils kämmen, einen gemeinsamen Träger C1, C2, der die abgestuften Ritzel 25 drehbar stützt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen gemeinsamen Zahnkranz R1, R2, der mit dem großdurchmessrigen Ritzel 24 kämmt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Die Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R1, R2 verbunden.

[0033] Eine zweite und erste Drehsteuerbremse B-2, B-1 zum wahlweisen Begrenzen der Drehung durch Verbinden des kleindurchmessrigen und großdurchmessrigen Sonnenrads S1, S2 mit dem Getriebegehäuse 12 sind jeweils mit dem kleindurchmessrigen und dem großdurchmessrigen Sonnenrad S1, S2 verbunden. Deshalb kann der Träger C1, C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement 55 geschaltet werden zwischen einem ersten Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 begrenzt ist durch die erste Drehsteuerbremse B-1, so dass der Träger C1, C2 eine erste Drehzahlreduktionsdrehung hat, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, einem zweiten Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads S1 begrenzt ist durch die zweite Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C1, C2 eine zweite Drehzahlreduktionsdrehzahl hat, die langsamer als die erste Drehzahlreduktionsdrehung ist, und einem freien Drehzustand, woher die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 sich bei einem gelösten Zustand befinden, so dass die Drehung nicht begrenzt ist.

[0034] Die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die erste und zweite Drehzahlreduktionsdrehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C1, C2 als das Drehzahlreduktionsabtriebselement 55 zwischen

den Drehzahlreduktionsdrehzuständen und dem freien Drehzustand.

[0035] Die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist gebildet durch Verbinden und Integrieren des Trägers C3, C4 und des Zahnkranzes R3, R4 eines Einzelritzelplanetenradmechanismus 53 und eines Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus 54. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ein erstes und zweites Sonnenrad S3, S4, die drehbar gestützt sind auf der gemeinsamen Achse 13, ein langes Ritzel 34, das unmittelbar mit dem Sonnenrad S3 kämmt und das mit dem zweiten Sonnenrad S4 über Zwischenritzel 33 kämmt, einen gemeinsamen Träger C3, C4, der das lange Ritzel 34 und das Zwischenritzel 32 drehbar stützt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen gemeinsamen Zahnkranz R3, R4, der mit dem langen Ritzel 34 kämmt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Der Zahnkranz R3, R4 ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden.

[0036] Die dritte und erste Steuerkupplung C-3, C-2 sind vorgesehen zum wahlweisen Verbinden des Trägers C1, C2 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 mit dem ersten und zweiten Sonnenrad S3, S4, der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 jeweils. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem gemeinsamen Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17. Das erste Sonnenrad S3 und der Träger C3, C4 sind mit der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4 jeweils verbunden, die wahlweise das erste Sonnenrad S3 und den Träger C3, C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbinden, um die Drehung zu begrenzen. Ein Freilauf F-1 ist vorgesehen zum Begrenzen der Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4.

[0037] Ein Pumpenrad 45 des Fliddrehmomentwandlers 11 wird durch den (nicht gezeigten) Motor gedreht, um Öl zu liefern. Wenn ein Stator 46 die Reaktionskraft des Öls aufnimmt, wird ein Drehmoment an einer Turbine 47 erzeugt. Die Eingangswelle 15 ist mit der Turbine 47 verbunden. Eine Wandlerüberbrückungskupplung 48 ist vorgesehen zum direkten Verbinden des Pumpenrads 45 mit der Turbine 47.

[0038] Das wie vorstehend beschriebene aufgebaute Automatikgetriebe 10 kann Übersetzungsverhältnisse von 12 Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen erzielen durch wahlweises in Eingriff treten und Lösen des Eingriffs der ersten bis dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3 und durch Begrenzen der Drehung der Elemente der Planetenradgetriebeeinheiten durch wahlweise Betätigung der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-3 und der ersten und der zweiten Drehsteuerbremse B-1, B-2. In der Tabelle von Fig. 2 deutcn Kreise in den Kästchen der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen in Übereinstimmung mit den Gängen einen Verbindungszustand für die Steuerkupplungen dar und einen Drehbegrenzungszustand für die Steuerbremsen. Die Spalte der Übersetzungsverhältnisse zeigt Übersetzungsverhältnisse (Drehzahl der Eingangswelle 15/Drehzahl der Abtriebswelle 18) der Gänge, die erzielt werden, wenn ein erster Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus

51, der gebildet ist durch das großdurchmessrige Sonnenrad S1, die abgestuften Ritzel 25, den Träger C1 und den Zahnkranz R1, ein Übersetzungsverhältnis γ_1 von 0,778 hat, und ein zweiter Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 52, der gebildet ist durch das kleindurchmessrige Sonnenrad S2, die großdurchmessrige Ritzel 24, den Träger C2 und den Zahnkranz R2, ein Übersetzungsverhältnis γ_2 von 0,361 hat, und ein erster Übersetzungsänderungsplanetenradgetriebemechanismus 53, der gebildet ist

durch das erste Sonnenrad S3, die langen Ritzel 34, den Träger C3 und den Zahnkranz R3 des dualen Drehzahländerungsplanetensradgetriebes 17, ein Übersetzungsverhältnis γ_3 von 0,458 hat, und ein zweiter Drehzahländerungsplanetensradgetriebemechanismus 54, der gebildet ist durch das zweite Sonnenrad S4, die Zwischenritzel 33, die langen Ritzel 34, den Träger C4 und den Zahnkranz R4, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,375 hat.

[0039] Bei dem ersten und zweiten Drehzahlreduktionsplanetensradgetriebemechanismus 51, 52 und dem ersten Drehzahländerungsplanetensradgetriebemechanismus 53, die von der Einzelritzelart sind, wird eine Beziehung zwischen einer Sonnenraddrehzahländerung S, einer Trägertrehzahl Nc, einer Zahnkranzdrehzahl Nr und dem Übersetzungsverhältnisverhältnis γ des Planetensradgetriebemechanismus durch die Gleichung Nr. 1 ausgedrückt. Bei dem zweiten Doppelritzeldrehzahländerungsplanetensradgetriebemechanismus 54 wird eine Beziehung zwischen der Sonnenraddrehzahl Ns, der Trägertrehzahl Nc, der Zahnkranzdrehzahl Nr und dem Übersetzungsverhältnis γ des Planetensradgetriebemechanismus durch die Gleichung Nr. 2 ausgedrückt. Das Übersetzungsverhältnis von jedem Gang wird berechnet auf der Grundlage von Gleichungen Nr. 1 und Nr. 2. Wenn die Anzahl der Zähne des großdurchmessrigen, kleindurchmessrigen, ersten und zweiten Sonnenrads S1, S2, S3, S4 ausgedrückt wird als Zs1, Zs2, Zs3, Zs4, und die Anzahl der Zähne der Zahnkränze R1, R2, R3, R4 ausgedrückt wird als Zr1, Zr2, Zr3, Zr4, können die Übersetzungsverhältnisse des ersten und zweiten Drehzahlreduktionsplanetensradgetriebemechanismus 51, 52 und des ersten und zweiten Drehzahländerungsplanetensradgetriebemechanismus 53, 54 geschrieben werden als $\gamma_1 = Zs1/Zr1$, $\gamma_2 = Zs2/Zr2$, $\gamma_3 = Zs3/Zr3$, $\gamma_4 = Zs4/Zr4$ jeweils.

$$Nr = (1 + \gamma)Nc - \gamma Ns \quad (1)$$

$$Nr = (1 - \gamma)Nc - \gamma Ns \quad (2)$$

[0040] Wenn die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 wahlweise betätigt werden und die erste bis dritte Steuerkupplung C-1 bis C-3 wahlweise verbunden werden und die erste und zweite Steuerbremse B-3, B-4 wahlweise betätigt werden, werden die Übersetzungsverhältnisse der verschiedenen Elementen der dualen Drehzahlreduktionsplanetensradgetriebeeinheit 16 und der dualen Drehzahländerungsplanetensradgetriebeeinheit 17 so, wie durch ein in Fig. 3 gezeigtes Drehzahldiagramm angedeutet ist. In dem Drehzahldiagramm sind die Elemente des Planetensradgetriebemechanismus, das heißt die Sonnenräder, die Träger und die Zahnkränze in der Richtung einer horizontalen Achse in Abständen in Übereinstimmung mit den Übersetzungsverhältnissen angeordnet und die Übersetzungsverhältnisse werden angedeutet in Übereinstimmung mit den verschiedenen Elementen in der Richtung einer vertikalen Achse. In Fig. 3 sind das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahlreduktionsplanetensradgetriebeeinheit 16 und das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetensradgetriebeeinheit 17 Seite an Seite gezeigt. Wie für den ersten und zweiten Drehzahlreduktionsplanetensradgetriebemechanismus 51, 52 der dualen Drehzahlreduktionsplanetensradgetriebeeinheit 16 sind die Träger C1, C2 und die Zahnkränze R1, R2 jeweils integriert. Deshalb sind die Übersetzungsverhältnisse des gemeinsamen Trägers C1, C2 und das Übersetzungsverhältnis des gemeinsamen Zahnkränzes R1, R2 durch eine vertikale Linie angedeutet, die durch C1, C2 bezeichnet ist, und eine vertikale Linie, die durch R1, R2 angedeutet ist jeweils. Das Übersetzungsver-

hältnis des ersten Sonnenrads S1 und das Übersetzungsverhältnis des zweiten Sonnenrads S2 werden durch eine vertikale Linie angedeutet, die durch S1 angedeutet ist, und eine vertikale Linie, die durch S2 angedeutet ist jeweils. Wie für den ersten Einzelritzelplanetensradgetriebemechanismus 51 wird ein Abstand zwischen der vertikalen Linie des Trägers C1 und der vertikalen Linie des Zahnkränzes R1 als das Übersetzungsverhältnis γ_1 des ersten Planetensradgetriebemechanismus 51 betrachtet und die vertikale Linie des Sonnenrads S1 ist bei einer Seite der vertikalen Linie des Trägers C1 entgegengesetzt von der vertikalen Linie des Zahnkränzes R1 angeordnet mit einem Abstand A/γ_1 , der zwischen der vertikalen Linie des ersten Sonnenrads S1 und der vertikalen Linie des Trägers C1 liegt. Auf ähnliche Weise wie für den zweiten Einzelritzelplanetensradgetriebemechanismus 52 wird ein Abstand a zwischen der vertikalen Linie des Trägers C2 und der vertikalen Linie des Zahnkränzes R2 als das Übersetzungsverhältnis γ_2 des zweiten Planetensradgetriebemechanismus 52 betrachtet und die vertikale Linie des zweiten Sonnenrads S2 ist bei einer Seite der vertikalen Linie des Trägers C2 entgegengesetzt zu der vertikalen Linie des Zahnkränzes R2 angeordnet, wobei ein Abstand A/γ_2 zwischen der vertikalen Linie des zweiten Sonnenrads S2 und der vertikalen Linie des Trägers C2 liegt.

[0041] Wie für den ersten und zweiten Drehzahländerungsplanetensradgetriebemechanismus 53, 54 der dualen Drehzahländerungsplanetensradgetriebeeinheit 17 sind die Träger C3, C4 und die Zahnkränze R3, R4 jeweils integriert oder einstückig. Deshalb werden die Drehzahlverhältnisse des gemeinsamen Trägers C3, C4 und das Drehzahlverhältnis des gemeinsamen Zahnkränzes R3, R4 auf einer vertikalen Linie angedeutet, die durch C3, C4 bezeichnet wird, und eine vertikale Linie jeweils, die durch R3, R4 bezeichnet wird. Das Drehzahlverhältnis des ersten Sonnenrads S3 und das Drehzahlverhältnis des zweiten Sonnenrads S4 werden durch eine vertikale Linie angeordnet, die durch S3 bezeichnet wird, und eine vertikale Linie jeweils, die durch S4 bezeichnet wird. Wie für den ersten Einzelritzeldrehzahländerungsplanetensradgetriebemechanismus 53 wird ein Abstand b zwischen der vertikalen Linie des Trägers C3 und der vertikalen Linie des Zahnkränzes R3 als das Übersetzungsverhältnis γ_3 des ersten Drehzahländerungsplanetensradgetriebemechanismus 53 betrachtet und die vertikale Linie des ersten Sonnenrads S3 ist bei einer Seite der vertikalen Linie des Trägers C3 angeordnet entgegengesetzt zu der vertikalen Linie des Zahnkränzes R3, wobei ein Abstand B/γ_3 zwischen der vertikalen Linie des ersten Sonnenrads S3 und der vertikalen Linie des Trägers C3 liegt. Wie für den zweiten Doppelritzeldrehzahländerungsplanetensradgetriebemechanismus 54 wird ein Abstand b zwischen der vertikalen Linie des Trägers C4 und der vertikalen Linie des Zahnkränzes R4 als das Übersetzungsverhältnis γ_4 des zweiten Drehzahländerungsplanetensradgetriebemechanismus 54 betrachtet und die vertikale Linie des zweiten Sonnenrads S4 ist bei einer Seite der vertikalen Linie C4 angeordnet, an der die vertikale Linie des Zahnkränzes R4 auch angeordnet ist, wobei ein Abstand B/γ_4 zwischen der vertikalen Linie des zweiten Sonnenrads S4 und der vertikalen Linie des Trägers C4 liegt. In den Drehzahldiagrammen werden B-1 bis B-4 und C-1 bis C-3 bei Punkten angedeutet, bei denen die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2, die erste bis dritte Steuerkupplung C-1 bis C-3 und die erste und zweite Steuerbremse B-3, B-4 wahlweise betätigt werden.

[0042] In dem wie vorstehend beschrieben hergerichteten Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetensradgetriebeeinheit 17 werden die Elemente in Übereinstim-

mung mit den vier vertikalen Linien als das erste Element, zweite Element, dritte Element und vierte Element in der Reihenfolge der Anordnung bezeichnet. Die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 hat nämlich das erste Element, das zweite Element, das dritte Element und das vierte Element in Übereinstimmung mit der Reihenfolge der vier Elemente, die in Intervallen angeordnet sind in Übereinstimmung mit jedem Übersetzungsverhältnis in dem Drehzahlendiagramm. Wie darüber hinaus in Fig. 3 gezeigt ist, deutet das Drehzahlendiagramm die Übersetzungsverhältnisse von jedem Element mit vertikalen Linien an, das heißt, dass das erste Element, das zweite Element, das dritte Element und das vierte Element in der Reihenfolge der Drehzahl angeordnet sind außer dem fünften Vorwärtsgang und dem sechsten Vorwärtsgang, wobei jedes Element einstückig dreht. Die duale Drehzahländerungsplanetengetriebeeinheit 17 hat nämlich das erste Element, das zweite Element, das dritte Element und das vierte Element in der Reihenfolge der Drehzahl angeordnet. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Träger C3 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0043] Der Betrieb für jeden Gang wird nachfolgend beschrieben.

[0044] Bei dem ersten Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-4, die die Drehzustandsschalteinrichtung 50 bildet, betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads S1 anzuhalten, so dass der Träger C1, C2 als das Drehzahlreduktionsdrehzahlelement 55 zu dem zweiten Drehzahlreduktionsdrehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu verbinden, und der Freilauf F-1 wird betätigt, um eine Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf eine zweite drehzahlreduzierte Drehung, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung und der Lagerdrehkraft begrenzt ist, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und den Träger C3, C4, dessen Umkehrdrehung begrenzt ist durch den Freilauf F-1, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch die Abtriebswelle 18 mit einem Übersetzungsverhältnis von 4,741 des ersten Gangs vorwärts angetrieben wird. Es ist auch möglich, die Drehung des Trägers C3, C4 durch Betätigen der zweiten Steuerbremse B-4 zu begrenzen.

[0045] Bei dem zweiten Vorwärtsgang wird das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2 in der Drehung begrenzt durch die erste Steuerbremse B-1, die die Drehzustandsschalteinrichtung 50 bildet, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus wird die Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu verbinden, und der Freilauf F-1 wird betätigt, um die Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15 und schneller als die zweite drehzahlreduzierte Drehung, durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und

die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R1, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und den Träger C3, C4, dessen Rückwärtsdrehung begrenzt ist durch den Freilauf F-1, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch die Abtriebswelle 18 mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,3630 des zweiten Gangs vorwärts angetrieben wird.

[0046] Bei dem dritten Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen ersten Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand geschalten wird. Darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu verbinden, und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt, um die Drehung des ersten Sonnenrads S3 zu begrenzen. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnenrad S3, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,709 des dritten Gangs vorwärts angetrieben wird.

[0047] Bei dem vierten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu betätigen, und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt, um die Drehung des ersten Sonnenrads S3 zu begrenzen. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnenrad S3, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 bei einem Übersetzungsverhältnis von 2,074 des vierten Gangs vorwärts angetrieben wird.

[0048] Bei dem fünften Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen ersten Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 jeweils mit dem zweiten Sonnenrad S4 und dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 über die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3, so dass der Zahnkranz R3, R4 über den Träger C3, C4 gedreht wird in Übereinstimmung mit der Drehung des ersten und zweiten Sonnenrads S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,778 des fünften Gangs.

[0049] Bei dem sechsten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die zweite Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 über die erste und zweite Steuerkupplung C-1, C-3, so dass der Zahnkranz R3, R4 gedreht wird über den Träger C3, C4 in Übereinstimmung mit der Drehung des ersten und zweiten Sonnenrads S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,361 des sechsten Ganges.

[0050] Bei dem siebten Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 geschaltet wird zu dem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand. Darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite Sonnenrad S4 über die erste Steuerkupplung C-1. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des zweiten Sonnenrads S4 und der Drehung des Trägers C3, C4 gedreht, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,196 des siebten Ganges.

[0051] Bei dem achten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 geschaltet wird zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand. Darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung reduziert ist und die Reaktionskraft trägt und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite Sonnenrad S4, über die erste Steuerkupplung C-1. Gleichzeitig wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des zweiten Sonnenrads S4 und der Drehung des Trägers C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,100 des achten Ganges.

[0052] Bei dem neunten Vorwärtsgang werden die erste, zweite und dritte Steuerkupplung C-1, C-2, C-3 verbunden,

um das erste und zweite Sonnenrad S3, S4 über den Träger C1, C2 als das Drehzahl reduzierende Drehtriebselement 55 zu verbinden. Darüber hinaus bleiben die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 als die Drehzustands-schalteinrichtung 50 unbetätigt, so dass der Träger C1, C2 sich bei einem freidrehbaren Zustand befindet. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf dem Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetengetriebe-einheit 17 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2, so dass der Zahnkranz R3, R4 über die gesperrten ersten und zweiten Sonnenräder S3, S4 gedreht wird. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,000 des neunten Ganges.

[0053] Bei dem zehnten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen zweiten Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der erste Träger C1, C2 zu dem ersten Drehzahlreduktionsdrehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die dritte Steuerkupplung C-3 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des ersten Sonnenrads S3, und der Drehung des Trägers C3, C4 gedreht, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,892 des zehnten Ganges.

[0054] Bei dem elften Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrades S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu den zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die dritte Steuerkupplung C-3 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des ersten Sonnenrads S3 und der Drehung des Trägers C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,833 des elften Ganges.

[0055] Bei dem zwölften Vorwärtsgang wird die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden, und die erste Steuerkupplung B-3 wird betätigt, um die Drehung des ersten Sonnenrades S3 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2, um den Zahnkranz R3, R4 zu drehen mit dem drehbegrenzten ersten Sonnenrad S3, das die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsver-

hälfnis von 0,686 des zwölften Gangs.

[0056] Bei dem ersten Rückwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrades S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 geschaltet wird zu dem ersten Drehzahl reduzierten Drehzustand. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt, um die Drehung des Trägers C1, C2 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung über den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3, um den Zahnkranz R3, R4 rückwärts zu drehen, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 3,879 des ersten Rückwärtsganges.

[0057] Bei dem zweiten Rückwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrades S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt, um die Drehung C1, C2 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung über den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3, um den Zahnkranz R3, R4 rückwärts zu drehen, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,970 des zweiten Rückwärtsganges.

[0058] Wie aus dem Drehzahldiagramm von Fig. 3 ersichtlich ist, das die Drehverhältnisse des großdurchmessrigen, kleindurchmessrigen, ersten und zweiten Sonnenrads S1 bis S4, des Trägers C1, C2, des Trägers C3, C4, des Zahnkranzes R1 und R2 und des Zahnkranzes R3 und R4 bei verschiedenen Gängen andeutet, wobei die Drehzahl des Zahnkranzes R1, R2 der dualen Drehzahlreduktionsplanetengetriebeneinheit 16, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist, als 1 definiert ist, wobei die Drehverhältnisse, das heißt die Übersetzungsverhältnisse des gemeinsamen Zahnkranzes R3, R4 der Gänge bei geeigneten Abständen angeordnet sind. Gemäß dem erfindungsgemäßen Automatikgetriebe ist es möglich, zwölf Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge bei geeigneten Abständen zu erzielen. Darüber hinaus dreht sich keines der Sonnenräder, Träger oder Zahnräder mit einer sehr hohen Drehzahl bei keinem der Vorwärts- oder Rückwärtsgänge.

[0059] Ein zweites Ausführungsbeispiel wird als nächstes unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben. Das zweite Ausführungsbeispiel ist das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel bezüglich der dualen Drehzahländerungsplanetengetriebeneinheit 17, der ersten bis dritten Kupplung C-1 bis C-3, der ersten und zweiten Steuerbremse B1, B4, dem Freilauf F-1 etc., die durch gleiche Bezugszeichen in den Zeichnungen repräsentiert werden und nicht erneut beschrieben werden. Eine duale Drehzahlreduktionsplanetengetriebeneinheit 60 wird so beschrieben, die das zweite Ausführungsbeispiel von dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet.

[0060] Bei der dualen Drehzahlreduktionsplanetengetriebeneinheit 60 sind ein Sonnenrad S1 und ein Träger C1 eines Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus 65 und ein Sonnenrad S2 und ein Träger C2 eines Einzelritzelplanetenradgetriebes 66 verbunden und einstückig. Insbesondere umfasst die duale Drehzahlreduktionsplanetengetriebeneinheit 60 ein gemeinsames Sonnenrad S1, S2, das drehbar gestützt ist auf einer gemeinsamen Achse 13, ein langes Ritzel 62, das mit dem Sonnenrad S1, S2 kämmt, einen gemeinsamen Träger C1, C2, der das lange Ritzel 62 drehbar stützt und ein Zwischenritzel 63, das mit dem langen Ritzel 62 kämmt und das drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und Zahnkränze R2, R3, die mit dem langen Ritzel 62 kämmen und dem Zwischenritzel 63 jeweils und die drehbar gestützt sind auf der gemeinsamen Achse 13. Eine Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R2 verbunden, der in der Übertragungsbahn dem Zahnkranz R1 vorausgeht.

[0061] Eine erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2

20 zum Verbinden des gemeinsamen Sonnenrades S1, S2 und

des Zahnkränzes R1 der späteren Stufe jeweils mit einem Getriebgehäuse 12 sind jeweils mit dem Sonnenrad S1, S2 und dem Zahnkranz R1 verbunden. Deshalb wird der Träger C1, C2 als das Drehzahlreduktionsgetriebeselement 55 ge-

25 schaltet zwischen einem ersten Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrads S1, S2 begrenzt ist durch die erste Drehsteuerbremse B-1, so dass der Träger C1, C2 eine erste drehzahlreduzierte Drehung hat, die kleiner ist als die Drehung der Eingangswelle 15, einem zweiten

30 drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Zahnkränzes R1 begrenzt ist durch die zweite Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C1, C2 eine zweite drehzahlreduzierte Drehzahl hat, die geringer ist als die erste dreh-

35 zahlreduzierte Drehung, und einen freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 sich bei einem gelösten Zustand befinden, so dass die Drehung nicht begrenzt ist.

[0062] Die duale Drehzahlreduktionsplanetengetriebeneinheit 60 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeneinheit

40 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die erste und zweite drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer sind als die Eingangswelle 15. Die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 bilden eine Drehzustandschaltseinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C1, C2 als das Drehzahlreduktionsdrehzuständen und dem freien Drehzustand.

[0063] Das zweite Ausführungsbeispiel ist im wesentlichen das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel darin, dass die Drehung der Eingangswelle 15 und die erste oder zweite drehzahlreduzierte Drehung, die an dem Träger C1, C2 der Drehzahlreduktionsplanetengetriebeneinheit 60 erzeugt wird, übertragen werden auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 und den gemeinsamen Träger C3, C4 der dualen

45 Drehzahländerungsplanetengetriebeneinheit 17 über die erste bis dritte Steuerkupplung C-1 bis C-3, und dass das erste Sonnenrad S3 und der Träger C3, C4 wahlweise in der Drehung begrenzt werden durch die erste und zweite Steuerbremse B-3, B-4, um die Drehung der Eingangswelle 15 mit zwölf Vorwärtsgängen und zwölf Rückwärtsgängen zu schalten. Dieses Merkmal wird nicht erneut detailliert beschrieben.

50 Die Betätigungsstufen der Steuerkupplung und der Steuerbremsen für die Gänge sind in Fig. 5 gezeigt. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel werden die Betätigungsstufen der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen vertauscht zwischen dem zweiten Gang und dem dritten Gang und zwischen dem vierten Gang und dem fünften Gang im Vergleich mit dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0064] Fig. 5 zeigt in der Spalte des Übersetzungsverhältnisses die Übersetzungsverhältnisse (Drehzahlen der Eingangswelle 15/Drehzahl der Abtriebswelle 18) der Gänge, die erzielt werden, wenn der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 65, der durch das Sonnenrad S1, das lange Ritzel 62, das Zwischenritzel 63, den Träger C1 und den Zahnkranz R1 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 60 gebildet wird, ein Übersetzungsverhältnis γ_1 von 0,2173 hat, und ein zweiter Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebemechanismus 66, der gebildet wird durch das Sonnenrad S2, das lange Ritzel 62, den Träger C2 und den Zahnkranz R2, ein Übersetzungsverhältnis γ_2 von 0,391 hat, und ein erster Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus S3, der gebildet wird durch ein erstes Sonnenrad S3, ein langes Ritzel 34, einen Träger C3 und einen Zahnkranz R3 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebecchinheit 17, ein Übersetzungsverhältnis γ_3 von 0,556 hat, und ein zweiter Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus S4, der gebildet wird durch ein zweites Sonnenrad S4, ein Zwischenritzel 33, ein langes Ritzel 34, einen Träger C4 und einen Zahnkranz R4, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,417 hat.

[0065] Das Drehzahlendiagramm des zweiten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 6 gezeigt. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden und der Träger C3, C4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, und der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0066] Ein Ausführungsbeispiel, wobei eine Einzelplanetenradgetriebeeinheit als eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eingesetzt wird, wird als nächstes beschrieben. Ein drittes Ausführungsbeispiel ist das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel bezüglich der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, der ersten bis dritten Kuppelung C-1 bis C-3, der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4, dem Freilauf F-1 etc., die in Fig. 7 durch vergleichbare Bezeichnungen repräsentiert sind und hier nicht erneut beschrieben werden. Eine Drehzahlreduktionplanetenradgetriebeeinheit 70 und eine Verbindungsbeziehung zwischen der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 70 wird nur hier beschrieben nachfolgend.

[0067] Die Reduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 umfasst ein Sonnenrad S2, das drehbar gestützt ist auf einer gemeinsamen Achse 13, Ritzel 71, das mit dem Sonnenrad S2 kämmt, einen Träger C2, der das Ritzel 71 drehbar stützt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen Zahnkranz R2, der mit dem Ritzel 71 kämmt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Eine Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R2 verbunden. Eine Drehsteuerkupplung C-4 ist so gestaltet, dass sie wahlweise den Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbindet. Eine Drehsteuerbremse B-2 ist so gestaltet, dass sie wahlweise die Drehung des Sonnenrads S2 begrenzt. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsabtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsdrhehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist durch die Drehsteuerkupplung C-4, um mit derselben Drehzahl zu drehen wie die eingeleitete Drehzahl der Eingangswelle 15, einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrads S2 begrenzt ist durch die Drehsteuerbremse B-2, um eine reduzierte Drehzahl zu haben, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung B-4 und die

Drehsteuerbremse B-2 unbetätigt bleibt, so dass die Drehung nicht begrenzt ist.

[0068] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die Eingangsdrehung erzeugt, die gleich ist bezüglich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 und der reduzierten Drehzahl, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 bilden eine Drehzustandsschaltseinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das Drehzahlabtriebselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Zustand und dem freien Drehzustand.

[0069] Das wie vorstehend beschrieben aufgebaute dritte Ausführungsbeispiel kann Übersetzungsverhältnisse von neun Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen erzielen durch wahlweise in Eingriff bringen und Lösen der ersten bis dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3 und der Drehsteuerkupplung C-4 und wahlweise Betätigen der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4 und der Drehsteuerbremse B-2, um die Drehung der Elemente der Planetenradgetriebeeinheit zu begrenzen.

[0070] Die Betätigungszustände der Steuerkupplungen und der Steuerbremse für die Gänge sind in Fig. 8 gezeigt.

[0071] Fig. 8 zeigt in der Spalte der Übersetzungsverhältnisse (Drehzahl der Eingangswelle 5/Drehzahl der Abtriebswelle 18) der Gänge, die erzielt werden, wenn die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 ein Übersetzungsverhältnis γ von 0,417 hat und der erste Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus S3, der durch das erste Sonnenrad S3, das lange Ritzel 34, den Träger C3 und den Zahnkranz R3 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebecchinheit 17 gebildet ist, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,458 hat, und der zweite Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 54, der durch das zweite Sonnenrad S4, das Zwischenritzel 33, das lange Ritzel 34, den Träger C4 und den Zahnkranz R4 gebildet ist, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,375 hat.

[0072] Das Drehzahlendiagramm des dritten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 9 gezeigt. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerkupplung B-3 verbunden, der Träger C3, C4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0073] Die Betriebe der Gänge werden beschrieben. Bei dem ersten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2, die die Drehzustandsschaltseinrichtung 50 bildet, betätigt, um die Drehung des Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C2 als das Drehzahlreduktionsabtriebselement 55 zu dem Drehzahlreduktionszustand geschaltet wird darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 zu verbinden, und der Freilauf F-1 wird betätigt, um die Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 drehzahlreduziert auf die reduzierte Drehzahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und den Träger C3, C4, dessen Rückwärtsdrehung durch den Freilauf F-1 begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Überset-

zungsverhältnis von 3,778 des ersten Ganges. Es ist auch möglich, die Drehung des Trägers C3, C4 durch Betätigen der zweiten Steuerbremse B-4 zu begrenzen.

[0073] Bei dem zweiten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerkupplung C-4, die die Drehzustandsschalteneinrichtung 50 bildet, betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2, so dass der Träger C2 in dem Eingangsdrehzustand geschaltet wird, wobei der Träger C2 zusammen mit der Eingangswelle 15 dreht. Darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und der Freilauf F-1 wird betätigt zum Begrenzen der Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung direkt übertragen als die eingeleitete Drehung auf den Träger C2 über die Drehsteuerkupplung C-4. Die Drehung wird dann auf den Zahnkranz R3, R4 übertragen über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und dem Träger C3, C4, dessen Rückwärtsdrehung begrenzt ist durch den Freilauf F-1, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch das Vorwärtsantreiben der Abtriebswelle 18 bei einem Übersetzungsverhältnis von 2,667 des zweiten Ganges erfolgt.

[0074] Bei dem dritten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerkupplung B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Sonnenrads S2, so dass der Träger C2 zu dem Drehzustand mit reduzierter Drehzahl geschaltet wird darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und die erste Steuerbremse B-4 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des ersten Sonnenrads S3 deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 reduziert in der Drehzahl auf die Drehung mit reduzierter Drehzahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Antriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,159 des dritten Ganges.

[0075] Bei dem vierten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerkupplung C-4 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Eingangsdrehzustand, wobei der Träger C2 sich zusammen mit der Eingangswelle 15 dreht. Darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des ersten Sonnenrads S3. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt übertragen als die eingeleitete Drehung auf den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf dem Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnenrad S3, dessen Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Antriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,524 des vierten Ganges.

[0076] Bei dem fünften Vorwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Sonnenrads S2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Drehzustand mit reduzierter Drehzahl. Darüber hinaus werden die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und dem ersten Sonnenrad S3 jeweils. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl vermindert auf die Drehung mit reduzierter Drehzahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C2. Die

Drehung wird dann übertragen auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 über die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3, so dass der Zahnkranz R3, R4 über den Träger C3, C4 gedreht wird in Übereinstimmung der Drehung des ersten und zweiten Sonnenrads S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts gedreht mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,417 des fünften Ganges.

[0077] Bei dem sechsten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Sonnenrads S2, so dass der Träger C2 zu dem Drehzustand mit reduzierter Drehzahl geschaltet wird. Darüber hinaus werden die erste und zweite Steuerkupplung C-1, C-2 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die Drehung mit reduzierter Drehzahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist zum Tragen der Reaktionskraft, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das

10 zweite Sonnenrad S4 über die erste Steuerkupplung C-1. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. Übrigens wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des zweiten Sonnenrads S4 und der Drehung des Trägers C3, C4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts gedreht mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,124 des sechsten Ganges.

[0078] Bei dem siebten Vorwärtsgang werden die erste, zweite und dritte Steuerkupplung C-1, C-2, C-3 verbunden, so dass das erste und zweite Sonnenrad S3, S4 verbunden werden über den Träger C2 als das drehzahlreduzierende Drehabtriebssegment 55. Darüber hinaus bleibt die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-4, die die Drehzustandsschalteneinrichtung 50 sind, bei einem nicht betätigten Zustand, so dass der Träger C2 sich bei dem freien Drehzustand befindet. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung direkt übertragen auf dem Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeinheit 17 über die Steuerkupplung C-2, um den Zahnkranz R3, R4 zu drehen über das gesperrte erste und zweite Sonnenrad S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,000 des siebenten Ganges.

[0079] Bei dem achten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Sonnenrads S2, so dass der Träger C2 zu dem drehzahlreduzierenden Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus werden die dritte Steuerkupplung C-3 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 und Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 jeweils. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist zum Tragen der Reaktionskraft, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. Übrigens

40 wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung der Differenz zwischen der Drehung des ersten Sonnenrads S3 und der Drehung des Trägers C3, C4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,000 des achten Ganges.

[0080] Bei dem neunten Vorwärtsgang wird die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt zum Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des ersten

65

Sonnenrades S3. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2, um den Zahnkranz R3, R4 zu drehen, wobei das erste Sonnenrad S3 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,686 des neunten Ganges.

[0081] Bei dem ersten Rückwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des zweiten Sonnenradcs S2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Drehzustand mit reduzierter Drehzahl. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des Trägers C3, C4. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die drehzahlreduziercic Drehung über den Zahnkranz R2, das zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist zum Tragen der Reaktionskraft, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Der Zahnkranz R3, R4 wird rückwärts gedreht, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 3,091 des ersten Rückwärtsganges.

[0082] Bei dem zweiten Rückwärtsgang wird die Drehsteuerkupplung C-4 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Eingangsrehzustand, wobei der Träger C2 sich zusammen mit der Eingangswelle 15 dreht. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des Trägers C3, C4. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C2 übertragen und wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-2. Der Zahnkranz R3, R4 wird rückwärts gedreht, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,182 des zweiten Rückwärtsganges.

[0083] Bei dem dritten Ausführungsbeispiel wird veranlasst, dass der Träger C2 der Drehzahlreduktionsplaneten- radgetriebeneinheit 70 eine Drehzahl reduzierte Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15 durch Begrenzen der Drehung des zweiten Sonnenrads S2 durch die Verwendung der Drehsteuerbremse B-2. Darüber hinaus wird veranlasst, dass der Träger C2 die gleiche Eingangsrehnung hat in der Drehzahl bezüglich der Drehung der Eingangswelle 15 durch Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2 über die Steuerkupplung C-2. Es ist jedoch auch möglich, die Drehung mit reduzierter Drehzahl des Trägers C2 zu veranlassen durch Begrenzen der Drehung des Sonnenrads S2 auf die selbe Weise und die Eingangsrehnung des Trägers C2 zu veranlassen durch wahles Verbinden des Trägers C2 mit dem Sonnenrad S2 oder Verbinden des Zahnkranzes R2 mit dem Sonnenrad S2 durch die Verwendung der Drehsteuerkupplung C-4, wie in Fig. 10 bis 11 angedeutet ist. Dabei sind das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplaneten- radgetriebeneinheit 17 und die Betätigungsztände der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen für die Gänge die selben wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0084] Ein viertes und fünftes Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf Fig. 12 und 13 beschrieben, das eine Einzelplanetenradgetriebeneinheit einsetzt, bei der die Drehung eines Sonnenrads begrenzt wird als eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit. In Fig. 12 umfasst eine

Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecincit 70 ein Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger C2, der ein Ritzel 73 stützt, das mit dem Sonnenrad S2 kämmt, und einem Zahnkranz R2, der mit dem Ritzel 73 kämmt.

5 Eine Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R2 verbunden. Deshalb wird veranlasst, dass der Träger C2 eine zweite Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und es wird veranlasst, dass der Zahnkranz R2 eine erste Drehung hat, die die gleiche Drehzahl wie die Eingangswelle 15 hat.

[0085] Ein Verbindungselement 74 ist drehbar an einer gemeinsamen Achse 13 angeordnet. Das Verbindungselement 74 ist abnehmbar verbunden mit dem zweiten und ersten Sonnenrad S4, S3 durch eine erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 und ist abnehmbar verbunden mit dem Zahnkranz R2 und dem Träger C2 durch eine erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5. Deshalb wird das Verbindungselement 74 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsrehzustand, wobei das Verbindungselement 74 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die erste Drehsteuerkupplung C-4, so dass das Verbindungselement 74 mit einer Eingangsrehnung gedreht wird, die gleich der Drehzahl der Eingangswelle 15 ist, einem Drehzahlreduktionsrehzustand, wohei

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 946

Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 hat, einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Eingangswelle 15 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die zweite Drehsteuerkopplung C-5, so dass der Träger C2 sich langsamer dreht als die Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerkopplung C-4, C-5 gelöst bleibt, so dass die Drehung des Trägers C2 nicht begrenzt ist.

[0089] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die eine erste Drehung erzeugt, die die gleiche Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 hat und die eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die erste und zweite Drehsteuerkopplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das drehzahlreduzierte Drehtriebelement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Dabei sind die Betätigungsstufen der Steuerbremse und der Steuerkopplungen für die Gänge im Wesentlichen die selben wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel, wenn die zweite Drehsteuerkopplung C-5 die zweite Drehsteuerbremse B-2 ersetzt. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0090] Als nächstes werden andere Ausführungsbeispiele beschrieben, die eine Einzelplanetenradgetriebeeinheit als eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit einsetzen. Ein sechstes Ausführungsbeispiel hat eine Bauweise, die erhalten werden kann durch Beseitigen der Drehsteuerkopplung C-4 von der Bauweise des dritten Ausführungsbeispiels. Komponenten in Übereinstimmung mit jenen des dritten Ausführungsbeispiels werden durch vergleichbare Bezugssymbole in Fig. 14 repräsentiert und werden nicht erneut im Detail beschrieben. Dabei wird ein Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebelement 55 geschaltet zwischen einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei ein Sonnenrad S2 in der Drehung begrenzt ist durch eine Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleibt, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0091] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die eine erste Drehung erzeugt mit der gleichen Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 und die eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15. Die erste und zweite Drehsteuerkopplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebelement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand.

[0092] Die Betätigungsstufen der Steuerkopplungen und der Steuerbremse für die in Fig. 15 gezeigten Gänge sind äquivalent ihren Zuständen, die in der Tabelle gezeigt sind, die erhalten wird durch Beseitigen der Reihen der Gänge des zweiten, vierten und zweiten Rückwärtsganges aus der Tabelle von Fig. 8, bei denen die Drehsteuerkopplung C-4 betätigt wird, und durch neues Nummerieren der verbleibenden Reihen der Gänge nacheinander von oben. Die Betätigungen der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 für die Gänge sind im wesentlichen die selben wie Gänge der entsprechenden Gänge bei dem dritten Ausführungsbeispiel außer dem Übersetzungsverhältnis der

Gänge. Angesichts dieser Punkte wird die Beschreibung weggelassen. Die Spalte der Übersetzungsverhältnisse in Fig. 15 zeigt Übersetzungsverhältnisse der Gänge, die erreicht werden, wenn die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 ein Übersetzungsverhältnis γ_2 von 0,556 hat; ein erster Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 53, der durch ein erstes Sonnenrad S3, ein langes Ritzel 34, einen Träger C3 und einen Zahnkranz R3 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 70 gebildet ist, ein Übersetzungsverhältnis γ_3 von 0,458 hat; und ein zweiter Drehzahländerungsplanetenradgetriebemechanismus 54, der gebildet ist durch ein zweites Sonnenrad S4, ein Zwischenritzel 33, das lange Ritzel 34, einen Träger C4 und einen Zahnkranz C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,375 hat.

[0093] Ein Drehzahldiagramm des sechsten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 16 gezeigt. Bei dem sechsten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkopplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden, und der Träger C-3, C-4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkopplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, und der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden, und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkopplung C-1 verbunden.

[0094] Ein siebentes und achtes Ausführungsbeispiel wird als nächstes unter Bezugnahme auf Fig. 17 und 18 beschrieben, die eine Einzelplanetenradgetriebeeinheit einsetzen, wobei die Drehung eines Sonnenrads begrenzt ist als eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit. Das siebente Ausführungsbeispiel hat eine äquivalente Bauweise wie die Bauweise, die erhalten wird durch Beseitigen der ersten Drehsteuerkopplung C-4 von der Bauweise des vierten Ausführungsbeispiels. Komponenten des siebenten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit jenen des vierten Ausführungsbeispiels werden durch vergleichbare Bezugssymbole in Fig. 17 repräsentiert und werden nicht wieder detailliert beschrieben. Dabei wird ein Verbindungselement 24 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebelement 55 geschaltet zwischen einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei das Verbindungselement 74 mit einem Träger C2 verbunden ist über eine Drehsteuerkopplung C-5, so dass das Verbindungselement 74 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0095] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 und das Verbindungselement 74 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebecseinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15. Die Drehsteuerkopplung C-5 bildet eine Drehzustandschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungselements 74 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebelement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Die Betätigungsstufen der Steuerbremsen und der Steuerkopplungen für die Gänge sind im Wesentlichen die selben wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel, wenn die Drehsteuerkopplung C-5 betätigt wird anstatt der Drehsteuerkopplung C-3. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel.

[0096] Das achte Ausführungsbeispiel hat eine Bauweise, die erhalten wird durch Beseitigen der ersten Drehsteuer-

kupplung C-4 von der Bauweise des fünften Ausführungsbeispiels. Komponenten des achten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit jenen des fünften Ausführungsbeispiels werden durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 18 repräsentiert und werden nicht erneut detailliert beschrieben. Dabei wird ein Träger C-2 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei der Zahnkranz R2 verbunden ist mit einer Eingangswelle 15 über eine Drehsteuerkupplung C-5, so dass der Träger C2 langsam gedreht wird als eine Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-5 gelöst bleibt, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0097] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die Drehsteuerkupplung C-5 bildet eine Drehzustandsschalteinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Die Betätigungsstühle der Steuerkupplungen und der Steuermotoren für die Gänge sind im Wesentlichen die selben wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel, wenn die Drehsteuerkupplung C-5 betätigt wird an Stelle der Drehsteuerbremse C-2. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das gleiche wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel.

[0098] Als nächstes wird ein neuntes Ausführungsbeispiel beschrieben, bei dem die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49 durch einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang gebildet ist. Das neunte Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen das gleiche wie das erste Ausführungsbeispiel bezüglich der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, der ersten bis dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3, der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4, dem Freilauf F-1 etc., die durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 19 repräsentiert sind und nachfolgend nicht beschrieben werden. Ein Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und eine Verbindungsbeziehung zwischen dem Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, die das neunte Ausführungsbeispiel von dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet, wird beschrieben. Eine Turbine 47 eines Fluidehmommentwandlers 11 ist mit einer Eingangswelle 76 verbunden, die drehbar gestützt ist durch ein Getriebegehäuse 12 eines Automatikgetriebes 10. Ein großdurchmessriges Zahnrad 77, ein mitteldurchmessriges Zahnrad 78 und ein kleindurchmessriges Zahnrad 79 sind an der Eingangswelle 76 fixiert. Ein erstes Zahnrad 80, das den gleichen Durchmesser hat wie das großdurchmessriges Zahnrad 77 und das mit dem großdurchmessrigen Zahnrad 77 kähmmt, ist drehbar auf einer Achse 21 einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17. Ein zweites Zahnrad 81 und ein drittes Zahnrad 82, die mit dem mitteldurchmessrigen Zahnrad 78 kähmmt und dem kleindurchmessrigen Zahnrad 79 jeweils, sind an der Achse 21 gestützt. Deshalb dreht sich das erste Zahnrad mit einer Eingangsrotation, die die gleiche Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 76 hat. Das zweite Zahnrad 81 dreht sich mit einer ersten drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 76 ist. Das dritte Zahnrad 82 dreht sich mit einer zweiten drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer als die erste Drehung ist.

[0099] Ein Verbindungsselement 83 ist drehbar an der Achse 21 angeordnet. Das Verbindungsselement 83 ist abnehmbar verbunden mit einem zweiten Sonnenrad S4 und einem ersten Sonnenrad S3 über eine erste Steuerkupplung C-1 und eine dritte Steuerkupplung C-3 jeweils und ist ab-

- nchbar verbunden mit dem zweiten Zahnrad 81 und dem dritten Zahnrad 82 über eine erste Drehsteuerkupplung C-4 und eine zweite Drehsteuerkupplung C-5 jeweils. Deshalb wird das Verbindungsselement 83 als ein drehzahlreduziertes Drehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei das Verbindungsselement 83 direkt mit dem zweiten Zahnrad 81 verbunden ist über die erste Drehsteuerkupplung C-4, so dass das Verbindungsselement 83 mit einer ersten drehzahlreduzierten Drehung gedreht wird, die langsamer ist als die Eingangsrotation, einem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei das Verbindungsselement 83 mit dem dritten Zahnrad 82 verbunden ist über die zweite Drehsteuerkupplung C-5, so dass das Verbindungsselement 83 mit einer drehzahlreduzierten Drehung gedreht wird, die langsamer ist als die erste drehzahlreduzierte Drehung, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 gelöst bleiben, so dass das Verbindungsselement 83 in der Drehung nicht begrenzt ist.
- [0100] Der Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und das Verbindungsselement 83 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 76 verbunden ist und die die erste drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 76, und die die zweite drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die erste drehzahlreduzierte Drehung. Die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschalteinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungsselement 83 als das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 zwischen den drehzahlreduzierten Drehzuständen und dem freien Drehzustand. Die Betätigungsstühle der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen für die Gänge sind im Wesentlichen die gleichen wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, wenn die erste und zweite Drehsteuerkupplung C-4, C-5 betätigt werden an Stelle der ersten und zweiten Drehsteuerbremse B-1, B-2. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das gleiche wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel.
- [0101] Bei dem neunten Ausführungsbeispiel wird der Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 gebildet durch das großdurchmessrige, mitteldurchmessrige und kleindurchmessrige Zahnrad 77 bis 79 und das erste bis dritte Zahnrad 80 bis 82, wobei das kleindurchmessrige Zahnrad 79 und das dritte Zahnrad 82 wie in Fig. 20 gezeigt weggelassen werden können.
- [0102] Bei einem zehnten Ausführungsbeispiel dreht sich ein erstes Zahnrad 80, wie in Fig. 20 gezeigt ist, mit einer Eingangsrotation mit der gleichen Drehzahl wie die Drehung der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 und ein zweites Zahnrad 81 dreht sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer ist als die Eingangsrotation. Ein Verbindungsselement 83 ist abnehmbar verbunden mit dem ersten und zweiten Sonnenrad S3, S4 über die dritte und erste Steuerkupplung C-1, C-2 und ist abnehmbar verbunden mit dem zweiten Zahnrad 81 über eine Drehsteuerkupplung C-5. Deshalb wird das Verbindungsselement 83 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei das Verbindungsselement 83 mit dem zweiten Zahnrad 81 verbunden ist über die Drehsteuerkupplung C-5, so dass das Verbindungsselement 83 mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 76, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-5 gelöst bleibt, so dass das Verbindungsselement 83 in der Drehung nicht begrenzt ist.
- [0103] Der Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und das Verbindungsselement 83 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 76 verbunden ist

und die eine Eingangsdrhung mit der gleichen Drehzahl wie der Drehung der Eingangswelle 76 erzeugt und eine drehzahlreduzierte Drehung, die langsamer ist als die Eingangsdrhung. Die Drehsteuerkupplung C-5 bildet eine Drehzustandsschaltseinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungsselements 83 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebs-element 55 zwischen dem drehzahlreduziertem Drehzustand und dem freien Drehzustand. Die Betätigungsztände der Steuerkupplungen und der Steuerbremse für die Gänge sind die selben wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel, wenn die Drehsteuerkupplung C-5 an Stelle der Drehsteuerbremse B-2 betätigt wird. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetendargetriebeneinheit 17 ist dasselbe wie das des sechsten Ausführungsbeispiels.

[0104] Als nächstes werden Ausführungsbeispiele beschrieben, wobei die Einzelplanetendargetriebeneinheit identisch mit der des dritten Ausführungsbeispiels verwendet wird und die duale Drehzahländerungsplanetendargetriebeneinheit 17 gebildet ist durch eine duale Planetendargetriebeneinheit, die unterschiedlich ist von denen der vorangegangenen Ausführungsbeispiele. Die Drehzahlreduktionsplanetendargetriebeneinheit 70 ist dieselbe wie jene des dritten Ausführungsbeispiels und wird durch vergleichbare Bezugssymbole in den Zeichnungen repräsentiert und wird nachfolgend nicht beschrieben.

[0105] Bei einer dualen Drehzahländerungsplanetendargetriebeneinheit 84 eines elften Ausführungsbeispiels, das in Fig. 21 gezeigt ist, sind ein Träger C3 eines Doppelritzelplanetendargetriebemechanismus 93 und ein Sonnenrad eines Einzelritzelplanetendargetriebemechanismus 94 verbunden und ein Zahnkranz R3 und ein Träger C4 sind verbunden. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetendargetriebeneinheit 84 Sonnenräder S3, S4, die drehbar gestützt sind auf einer gemeinsamen Achse 13, Ritzel 86, das mit dem Sonnenrad S3 kämmt über ein Zwischenritzel 85, einen Träger C3, der das Ritzel 86 und das Zwischenritzel 85 stützt und der mit dem Sonnenrad S4 verbunden ist und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, einen Zahnkranz R3, der drehbar gestützt ist an der gemeinsamen Achse 13 und mit dem Ritzel 86 kämmt, ein Ritzel 87, das mit dem Sonnenrad S4 kämmt, einen Träger C4, der das Ritzel 87 stützt und mit dem Zahnkranz R3 verbunden ist und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen Zahnkranz R4, der drehbar gestützt ist an der gemeinsamen Achse 13 und mit dem Ritzel 87 kämmt. Der Zahnkranz R4 ist mit einer Abtriebswelle 18 verbunden. Der Träger C3, der mit dem Sonnenrad S4 verbunden ist, ist mit einer ersten Steuerbremse B-3 verbunden, die wahlweise das Sonnenrad S4 und den Träger C3 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um deren Drehung zu begrenzen. Der Träger C4, der mit dem Zahnkranz R3 verbunden ist, ist mit einer zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, die wahlweise den Zahnkranz R3 und den Träger C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um deren Drehung zu begrenzen.

[0106] Die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 sind vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung eines Trägers C2 einer Drehzahlreduktionsplanetendargetriebeneinheit 70 auf das Sonnenrad S3 und den Träger C3 jeweils der dualen Drehzahländerungsplanetendargetriebeneinheit 84. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung einer Eingangswelle 15 auf den Träger C4. Auf ähnliche Weise wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel verbindet eine Drehsteuerkupplung C-4 wahlweise den Träger C2 der Drehzahlreduktionsplanetendargetriebeneinheit 70 mit einem Zahnkranz R2 und eine Drehsteuerbremse B-2 begrenzt wahlweise die Drehung eines Sonnenrades S2. Deshalb wird der Träger C2 als

ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebslement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsdrhzzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die Drehsteuerkupplung C-4, so dass der Träger C2 sich mit einer Eingangsdrhzzug gleich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 dreht, einem drehzahlreduziertem Drehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrades S2 begrenzt ist durch die Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleiben, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0107] Das elfte Ausführungsbeispiel, das wie vorstehend beschrieben aufgebaut ist, kann Übersetzungsverhältnisse von neun Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen erzielen durch wahlweise Beteiligung der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4, der ersten und dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3, der Drehsteuerkupplung C-4 und der Drehsteuerbremse B-2. Ein Drehzahldiagramm des elften Ausführungsbeispiels ist in Fig. 22 gezeigt. Bei dem elften Ausführungsbeispiel sind das erste Sonnenrad S4 und der Träger C3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Zahnkranz R3 und der Träger B4 als das zweite Element sind mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das Sonnenrad S3 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden. Die Betätigungsztände der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen für die Gänge sind die selben wie die Zustände bei dem in Fig. 8 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel.

[0108] Bei einer dualen Drehzahländerungsplanetendargetriebeneinheit 88 eines zwölften Ausführungsbeispiels, das in Fig. 23 gezeigt ist, sind Sonnenräder S3, S4 von zwei Doppelritzelplanetendargetriebemechanismen 31, 32 verbunden und ein Zahnkranz R3 und ein Träger C4 davon sind verbunden. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetendargetriebeneinheit 88 die Sonnenräder S3, S4, die zwischenverbunden sind und drehbar gestützt sind auf einer gemeinsamen Achse 13, ein Ritzel 90, das mit dem Sonnenrad S3 kämmt über das Zwischenritzel 89, ein Ritzel 92, das mit dem Sonnenrad S4 kämmt über ein Zwischenritzel 91, einen Träger C3, der das Zwischenritzel 90 und das Ritzel 90 stützt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, den Träger C4, der das Zwischenritzel 91 und das Ritzel 92 stützt und der mit dem Zahnkranz R3 verbunden ist und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen Zahnkranz R4, der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13 und der mit dem Ritzel 92 kämmt und mit der Abtriebswelle 18 verbunden ist. Der Träger C3 ist mit einer ersten Steuerbremse B-3 verbunden, die wahlweise den Träger C3 mit einem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Trägers C3 zu begrenzen. Der Träger C4 ist mit einer zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, die wahlweise den Träger C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Trägers C4 zu begrenzen. Die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 sind vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung eines Trägers C2 einer Drehzahlreduktionsplanetendargetriebeneinheit 70 auf das Sonnenrad S3 und den Träger C3 jeweils der dualen Drehzahländerungsplanetendargetriebeneinheit 88. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung einer Eingangswelle 15 auf den Träger C4 der dualen Drehzahländerungsplanetendargetriebeneinheit 88. Auf ähnliche Weise wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel verbindet eine Drehsteuer-

kupplung C-4 wahlweise den Träger C4 der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 70 mit einem Zahnkranz R2 und eine Drehsteuerbremse B-2 begrenzt wahlweise die Drehung eines Sonnenrades S2. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsdrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die Drehsteuerkupplung C-4, so dass der Träger C2 sich mit einer gleichen Eingangsdrehung bezüglich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 dreht, einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrades S2 begrenzt ist durch die Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleiben, so dass der Träger C2 nicht begrenzt ist.

[0109] Ein Drehzahldiagramm des zwölften Ausführungsbeispiels ist in Fig. 24 gezeigt. Bei dem zwölften Ausführungsbeispiel ist der Träger C3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Zahnkranz R3 und der Träger C4 sind als das zweite Element mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das Sonnenrad S3 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden. Die Betätigungsstufen der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen für die Gänge sind die selben wie die Zustände des in Fig. 8 gezeigten dritten Ausführungsbeispiels.

[0110] Bei einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 95 bei einem in Fig. 25 gezeigten 13. Ausführungsbeispiel sind ein Sonnenrad S3 eines Einzelritzelplanetenradgetriebemechanismus 98 und ein Sonnenrad S4 eines Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus 99 verbunden und einstückig und ein Träger C3 und ein Träger C4 davon sind verbunden und einstückig. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 95 das gemeinsame Sonnenrad S3, S4, das drehbar gestützt ist auf einer gemeinsamen Achse 13, einen Zahnkranz R3, der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13 und mit dem Sonnenrad S3, S4 über ein langes Ritzel 96 kämmt, einen Zahnkranz R4, der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse und mit dem Sonnenrad S3, S4 über das lange Ritzel 96 und das Zwischenritzel 97 kämmt, und den gemeinsamen Träger C3, C4, der das lange Ritzel 96 und das Zwischenritzel 97 stützt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Der Zahnkranz R4 ist mit einer Abtriebswelle 18 verbunden. Der Zahnkranz R3 ist mit einer ersten Steuerbremse B-3 verbunden, die wahlweise den Zahnkranz R3 mit einem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Zahnkratzes R3 zu begrenzen. Der Träger C3, C4 ist mit einer zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, die wahlweise den Träger C3, C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Eine erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 sind vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung eines Trägers C2 einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 70 auf das Sonnenrad S3, S4 und den Träger C3 jeweils der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 95. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung einer Eingangswelle 15 auf den Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit 95. Auf ähnliche Weise wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel verbindet eine Drehsteuerkupplung C-4 wahlweise den Träger C2 der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeneinheit 70 mit einem Zahnkranz R2 und eine Drehsteuerbremse B-2 begrenzt

wahlweise die Drehung eines Sonnenrads S2. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsdrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die Drehsteuerkupplung C-4, so dass der Träger C2 sich mit einer gleichen Eingangsdrehung bezüglich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 dreht, einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrades S2 durch die Drehsteuerbremse B-2 begrenzt ist, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleiben, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0111] Ein Drehzahldiagramm des 13. Ausführungsbeispiels ist in Fig. 26 gezeigt. Bei dem 13. Ausführungsbeispiel ist der Zahnkranz R3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Träger C3, C4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das Sonnenrad S3, S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung B-1 verbunden. Die Betätigungsstufen der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen für die Gänge sind die selben wie die Zustände bei dem in Fig. 8 gezeigten Ausführungsbeispiel.

[0112] Während die Erfindung unter Bezugnahme auf das beschrieben ist, was momentan als ihre bevorzugten Ausführungsbeispiele betrachtet wird, ist es verständlich, dass die Erfindung nicht auf die offensichtlichen Ausführungsbeispiele oder Bauweisen beschränkt ist. Im Gegensatz ist bei der Erfindung berücksichtigt, dass verschiedene Abwandlungen und äquivalente Anordnungen abgedeckt sind. Während außerdem die verschiedenen Element der offensichtlichen Erfindung in verschiedener Konfigurationen und Kombinationen gezeigt sind, die beispielhaft sind, liegen andere Kombinationen und Konfigurationen einschließlich mehr, weniger und nur einen einzelnen Ausführungsbeispiel auch innerhalb dem Kern und Umfang der Erfindung.

[0113] Eine Drehzahlreduktionsgetriebeneinheit ist vorgesehen zum Veranlassen, dass ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement eine reduzierte Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung einer Eingangswelle. Das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement wird geschaltet zwischen einem drehzahlreduzierten Drehzustand und einem freien Drehzustand durch eine Drehzustandsschalteneinrichtung. Die drehzahlreduzierte Drehung des Drehzahlreduktionsdrehtriebselement wird wahlweise übertragen auf das vierte und erste Element einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeneinheit über eine erste und dritte Steuerkupplung. Die Drehung der Eingangswelle wird übertragen auf ein zweites Element über eine zweite Steuerkupplung. Die Drehung des ersten und zweiten Elements wird wahlweise begrenzt durch eine erste und zweite Steuerbremse. Ein drittes Element ist mit einer Abtriebswelle verbunden. Dies ermöglicht das Schaffen eines sehr effizienten Automatikgetriebes, das sieben oder mehr Vorwärtsübersetzungsverhältnisse erzielt, um eine optimale Ausnutzung der Motorleistung bei einem Hochgeschwindigkeitsbereich eines Fahrzeugs zu ermöglichen und die Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei einem Schaltvorgang zu vermindern und deshalb ein gutes Gefühl zu schaffen durch Hinzufügen von Gängen einschließlich eines direkten Ganges bei einer Hochgangseite, so dass benachbarte Übersetzungsverhältnisse näher beieinander liegen.

Patentansprüche

1. Automatikgetriebe mit:
einer Eingangswelle;
einer Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit, die mit der 5
Eingangswelle verbunden ist und die an einem Dreh-
zahlreduktionsdrehabtriebselement eine Drehung er-
zeugt, die langsamer als eine Drehung der Eingangs-
welle ist;
einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebec- 10
einheit mit einem ersten Element, einem zweiten Ele-
ment, einem dritten Element und einem vierten Ele-
ment in der Reihenfolge einer Drehzahl;
einer Drehzustandsschalteinrichtung zum Schalten des 15
Drehzahlreduktionsdrehabtriebselements zwischen ei-
ner drehzahlreduzierten Drehung und einem freien
Drehzustand;
einer ersten Steuerkupplung und einer dritten Steuer- 20
kupplung, die wahlweise das Drehzahlreduktionsdreh-
abtriebselement mit dem vierten Element oder dem er-
sten Element jeweils verbindet;
einer zweiten Steuerkupplung, die wahlweise die Ein- 25
gangswelle mit dem zweiten Element verbindet;
einer ersten Steuerbremse und einer zweiten Steuer-
bremse, die wahlweise eine Drehung des ersten Ele-
ments und eine Drehung des zweiten Elements jeweils
anhält; und 30
einer Abtriebswelle, die mit dem dritten Element ver-
bunden ist.
2. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die 35
Drehzustandsschalteinrichtung ermöglicht, dass die
Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement dreht mit der drehzahlreduzierten Drehung während dem Drehzahlreduktionsdrehzustand, und ermöglicht, dass die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement dreht mit einer anderen Drehung als der drehzahlreduzierten Drehung während dem freien Drehzustand.
3. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die 40
Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine duale Dreh-
zahlreduktionsplanetenradgetriebecinheit aufweist mit:
einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
einem großdurchmessrigen Sonnenrad; 45
einem Träger, der ein abgestufte Ritzel stützt, wobei
das abgestufte Ritzel gebildet ist durch ein großdurch-
messrige Ritzel und ein kleindurchmessrige Ritzel,
wobei das großdurchmessrige Ritzel und das klein-
durchmessrige Ritzel mit dem kleindurchmessrigen 50
Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad jeweils kämmen; und
einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbun-
den ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt,
wobei der Träger als das Drehzahlreduktionsdreh- 55
triebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit
mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuer-
kupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste
Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse 60
aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des
kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung
des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.
4. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die 65
Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine duale Dreh-
zahlreduktionsplanetenradgetriebecinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein langes Ritzel, das mit dem Son-

nenrad kämmt, und ein Zwischenritzel stützt, das mit dem langen Ritzel kämmt;
einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und
einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebecinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschaltcinstellung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkrans jeweils.
5. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und
einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt,
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebecinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads und eine Steuerkupplung zum wahlweisen Verbinden von beliebigen zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger oder dem Zahnkranz.
6. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecinheit folgendes aufweist:
eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und
ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplaneten-
radgetriebecinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkrans oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird;
wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkrans und des Trägers jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement.
7. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; ei- 75
nem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt,
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehab-
triebselement der Drehzahlreduktionsgetriebecinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuer-
kupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Steuerkupplung und eine zweite Steuerkupplung auf-
weist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle mit dem Träger und dem Zahnkranz jeweils der Dreh-
zahlreduktionsplanetenradgetriebecinheit.

8. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads.

9. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: 15 eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich eines Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplaneten- 25 radgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des 30 Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement.

10. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: 35 einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt; wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des 45 Zahnkrans der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

11. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich 50 einer Vielzahl an Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind, und einer Vielzahl an Zahnrädern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnräder zu kämmen, die an 55 der Eingangswelle fixiert sind; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das so angeordnet ist, dass es drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit ist und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise 60 übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Steuer- 65 kupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit einem Zahnrad des Getriebestranges, der die drehzahlredu-

zierte Drehung erzeugt.

12. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei zumindest einer von zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

13. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist:

ein erstes Sonnenrad;
ein zweites Sonnenrad;
ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzel kämmt;
einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt; und
einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist,
wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

14. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzustandsschalteinrichtung ermöglicht, dass die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehung mit reduzierter Drehzahl an dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement erzeugt während dem drehzahlreduzierten Drehzustand und verhindert, dass die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine drehzahlreduzierte Drehung an dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement erzeugt während dem freien Drehzustand.

15. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:

einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
einem großdurchmessrigen Sonnenrad;
einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, das gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessrigen Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad jeweils kämmen; und
einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt,
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.

16. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:

einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein langes Ritzel stützt, das mit dem Sonnenrad kämmt, und ein Zwischenritzel, das mit dem langen Ritzel kämmt;
einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und
einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit

einheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkranzes jeweils.

17. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecchinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebecchinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads und eine Steuerkupplung zum wahlweisen Verbinden beliebiger zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger oder dem Zahnkranz.

18. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecchinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkranzes oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Steuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist, die wahlweise den Zahnkranz und den Träger jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement verbinden.

19. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle jeweils mit dem Träger und dem Zahnkranz der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

20. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein

Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Kupplung und der dritten Kupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrades.

21. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebecchinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement.

22. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkranzes der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

23. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl an Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind und einer Vielzahl an Zahnrädern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnräder kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und

ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das angeordnet ist, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird,

wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und

wo bei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit einem Zahnrad des Getriebestrangs, der die drehzahlreduzierte Drehung erzeugt.

24. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei zumindest einer von zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

25. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist:
ein erstes Sonnenrad, ein zweites Sonnenrad;
ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel direkt mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzelt kämmt;
einen Träger, der in das lange Ritzel und das Zwischenritzelt stützt; und
einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kommt und mit der Abtriebswelle verbunden ist,
wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.
26. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine Kraftübertragung ermöglicht zwischen der Eingangswelle und den Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement über die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit während dem Drehzahlreduktionsdrehzustand und eine Kraftübertragung verhindert zwischen der Eingangswelle und dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement über die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit während dem freien Drehzustand.
27. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
einem großdurchmessrigen Sonnenrad;
einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, das gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel jeweils mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad kämmt; und
einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und der mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt,
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.
28. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein langes Ritzel stützt, das mit dem Sonnenrad kämmt, und ein Zwischenritzelt, das mit dem langen Ritzel kämmt;
einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und
einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzelt kämmt,
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkran-

zcs jeweils.
29. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und
einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads, und eine Drehsteuerkupplung zum wahlweisen Verbinden von beliebigen zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger und dem Zahnkranz.
30. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist:
eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich eines Sonnenrads, das in der Drehung begrenzt ist, eines Trägers, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und eines Zahnkranzes, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und
ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkranzes oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, und
wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist, die wahlweise den Zahnkranz und den Träger jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement verbinden.
31. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt,
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandschaltcinrichtung eine erste Steuerkupplung und eine zweite Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle mit dem Träger und dem Zahnkranz jeweils der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.
32. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt,
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschaltseinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen ei-

ner Drehung des Sonnenrades.

33. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist. und mit dem Ritzel kämmt; und
ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird,
wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehtriebselement.

34. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, und
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnrades der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

35. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl von Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind, und einer Vielzahl von Zahnrädern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnräder kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und
ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement, das angeordnet ist, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird,
wobei das Drehzahlreduktionsdrehtriebselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehtriebselementes mit einem Zahnrad des Getriebestranges, der eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt.

36. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wo bei zu mindest einer der zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

37. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist:
ein erstes Sonnenrad;
ein zweites Sonnenrad;

ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel direkt mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzelt kämmt;

einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzelt stützt; und

einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist,
wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

38. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
einem großdurchmessrigen Sonnenrad;
einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, das gebildet ist durch ein großdurchmessiges Ritzel und ein kleindurchmessiges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel jeweils mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad kämmen; und
einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt, und

wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.

39. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein langes Ritzel stützt, das mit dem Sonnenrad kämmt, und ein Zwischenritzelt, das mit dem langen Ritzel kämmt;
einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und
einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzelt kämmt,
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist und
wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnrades jeweils.

40. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und
einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begren-

zen einer Drehung des Sonnenrads und eine Drehsteuerkopplung zum wahlweisen Verbinden von beliebigen zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger und dem Zahnkranz.

41. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkranges oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkopplung und der dritten Steuerkopplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerkopplung und eine zweite Drehsteuerkopplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkranges und des Trägers jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement.

42. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, und wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkopplung und der dritten Steuerkopplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine erste Drehsteuerkopplung und eine zweite Drehsteuerkopplung aufweist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle jeweils mit dem Träger und dem Zahnkranz der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

43. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkopplung und der dritten Steuerkopplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrades.

44. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit

der ersten Steuerkopplung und der dritten Steuerkopplung verbunden ist, und

wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkopplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement.

45. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, und wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkopplung und der dritten Steuerkopplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkopplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkranges der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

46. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl an Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind, und einer Vielzahl an Zahnrädern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnräder kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement, das angeordnet ist, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebecinchit zu sein und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit der ersten Steuerkopplung und der dritten Steuerkopplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteinrichtung eine Drehsteuerkopplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehabtriebselement mit einem Zahnrad des Getriebestranges, der die drehzahlreduzierte Drehung erzeugt.

47. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei zumindest einer der zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

48. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebecinchit folgendes aufweist:

ein erstes Sonnenrad;
ein zweites Sonnenrad;
ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzel kämmt;
einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt; und
einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist, wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

49. Automatikgetriebe mit:
einer Eingangswelle;

einer Drehzahlreduktionsgetriebecinheit, die mit der Eingangswelle verbunden ist und die eine erste Drehung und eine zweite Drehung erzeugt, von denen zu mindest eine in der Drehzahl reduziert ist, um langsamer als eine Drehung der Eingangswelle zu sein; einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebe einheit, die ein erstes Element, ein zweites Element, ein drittes Element und ein vierstes Element in einer Reihenfolge einer Drehzahl hat; einer ersten Steuerkupplung und einer Dritten Steuerkupplung, die wahlweise eine gewählte aus der ersten Drehung oder der zweiten Drehung auf das erste Element oder das vierte Element überträgt; einer Drehwahleinrichtung zum Wählen einer aus der ersten Drehung oder der zweiten Drehung und Übertragen der einen aus der ersten Drehung oder der zweiten Drehung auf die erste Steuerkupplung und die dritte Steuerkupplung; einer zweiten Steuerkupplung, die wahlweise die Drehung der Eingangswelle auf das zweite Element überträgt; einer ersten Steuerbremse und einer zweiten Steuerbremse, die wahlweise eine Drehung des ersten Elements und eine Drehung des zweiten Elements anhalten; und einer Abtriebswelle, die mit dem dritten Element verbunden ist.

50. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei zu mindest einer der zwei Planetenradgetriebemechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebe einheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebemechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

51. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebe einheit folgendes aufweist:

- ein erstes Sonnenrad;
- ein zweites Sonnenrad;
- ein langes Ritzel, das mit dem ersten Sonnenrad kämmt und mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzel kämmt;
- einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt; und
- einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist, und

wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist, das zweite Element der Träger ist, das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

52. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit aufweist mit:

- einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
- einem großdurchmessrigen Sonnenrad;
- einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, wobei das abgestufte Ritzel gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, woher das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel jeweils mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad kämmen; und
- einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt, wobei der Träger der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit mit dem der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahleinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum

Veranlassen, dass der Träger wahlweise die erste Drehung oder die zweite Drehung erzeugt durch Begrenzen einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrades oder einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrades jeweils.

53. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit aufweist mit:

- einem Sonnenrad;
- einem langen Ritzel;
- einem Träger, der das lange Ritzel stützt, wobei das lange Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, wobei der Träger ein Zwischenritzel stützt, das mit dem langen Ritzel kämmt;
- einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt;
- einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzel kämmt, und
- wobei der Träger der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahleinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum Veranlassen, dass der Träger wahlweise die erste Drehung oder die zweite Drehung erzeugt durch Begrenzen einer Drehung jenseits des Sonnenrades oder einer Drehung des Zahnkrans.

54. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit aufweist mit:

- einem Sonnenrad;
- einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und
- einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, und
- wobei der Träger der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahleinrichtung eine zweite Steuerbremse aufweist, die veranlasst, dass der Träger die zweite Drehung erzeugt durch Begrenzen einer Drehung des Sonnenrades, und eine erste Steuerkupplung, die veranlasst, dass der Träger die erste Drehung erzeugt durch Verbinden beliebiger zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger und dem Zahnkranz.

55. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit aufweist mit:

- einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist;
- einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt;
- wobei ein Verbindungselement drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit angeordnet ist und mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahleinrichtung eine zweite Steuerkupplung aufweist zum Übertragen der zweiten Drehung, die an dem Träger erzeugt wird, auf das Verbindungselement, und eine erste Steuerkupplung zum Übertragen der ersten Drehung, die an dem Zahnkranz erzeugt wird, auf das Verbindungselement.
- 56. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebecinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe einheit ist, die folgendes aufweist:

ein Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel

mit dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt,
wobei die erste Kupplung und die dritte Kupplung mit
dem Träger der Drehzahlreduktionsplanetenradgetrie-
beeinheit verbunden sind, und
wobei die Drehwahleinrichtung folgendes aufweist:
eine zweite Steuerkupplung zum Veranlassen, dass der
Träger die zweite Drehung erzeugt durch Verbinden
der Eingangswelle mit dem Zahnkranz der Drehzahlre-
duktionsplanetenradgetriebeccinheit; und eine erste 10
Steuerkupplung zum Veranlassen, dass der Träger die
erste Drehung erzeugt zum Verbinden der Eingangs-
welle mit dem Träger.

57. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die
Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit einen Drehzahlre-
duktionsgetriebestrang aufweist mit: einer Vielzahl an
Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind; und
einer zweiten Vielzahl an Zahnrädern, die gestützt sind,
um konzentrisch mit der dualen Drehzahländerungs-
planetenradgetriebeeinheit drehbar zu sein, wobei die 20
zweite Vielzahl der Zahnräder mit der ersten Vielzahl
der Zahnräder kämmt,
wobei ein Verbindungselement, das angeordnet ist, um
konzentrisch mit der Drehzahländerungsplanetenrad-
getriebeeinheit drehbar zu sein, mit der ersten Steuer-
kupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden
ist, und
wobei die Drehwahleinrichtung eine erste Steuerkupp-
lung und eine zweite Steuerkupplung jeweils aufweist
zum Übertragen der ersten und zweiten Drehung, die 30
erzeugt wird durch den Drehzahlreduktionsgetriebe-
strang, auf das Verbindungselement.

Hierzu 18 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

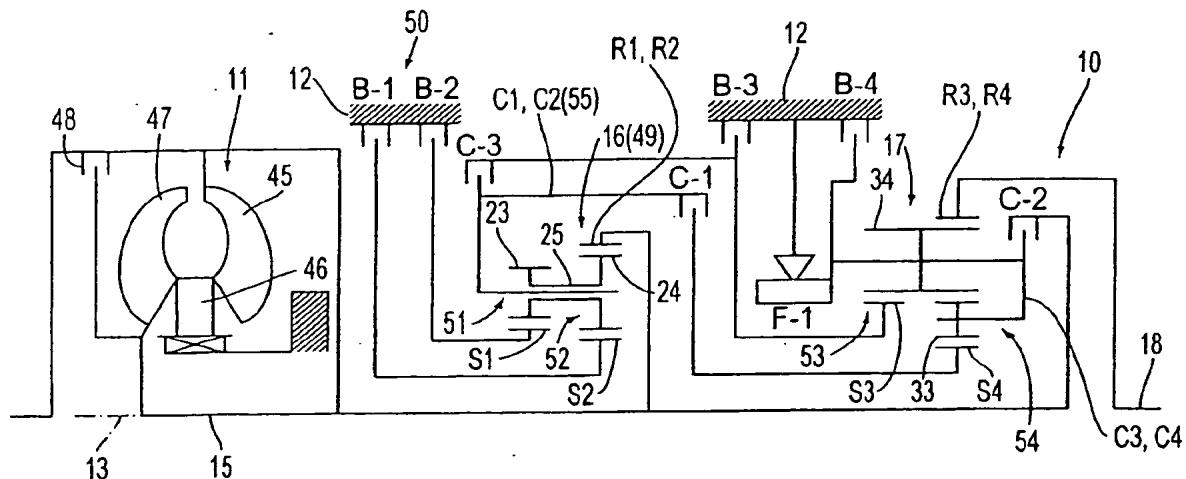


FIG. 2

	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2	B-3	B-4	F-1	ÜBERSETZ- UNGSVER- HÄLTNIS
1	●				●		(●)	●	4.741
2	●			●			(●)	●	3.630
3	●				●	●			2.709
4	●			●		●			2.074
5	●		●		●				1.778
6	●		●	●					1.361
7	●	●				●			1.196
8	●	●		●					1.100
9	●	●	●						1.000
10		●	●	●					0.892
11		●	●			●			0.833
12		●		●		●			0.686
(12)		●			●	●			0.686
RÜCK- WÄRTS 1			●		●		●		3.879
RÜCK- WÄRTS 2			●	●			●		2.970

$$\lambda 1=0.778, \lambda 2=0.361, \lambda 3=0.458, \lambda 4=0.375$$

FIG. 3

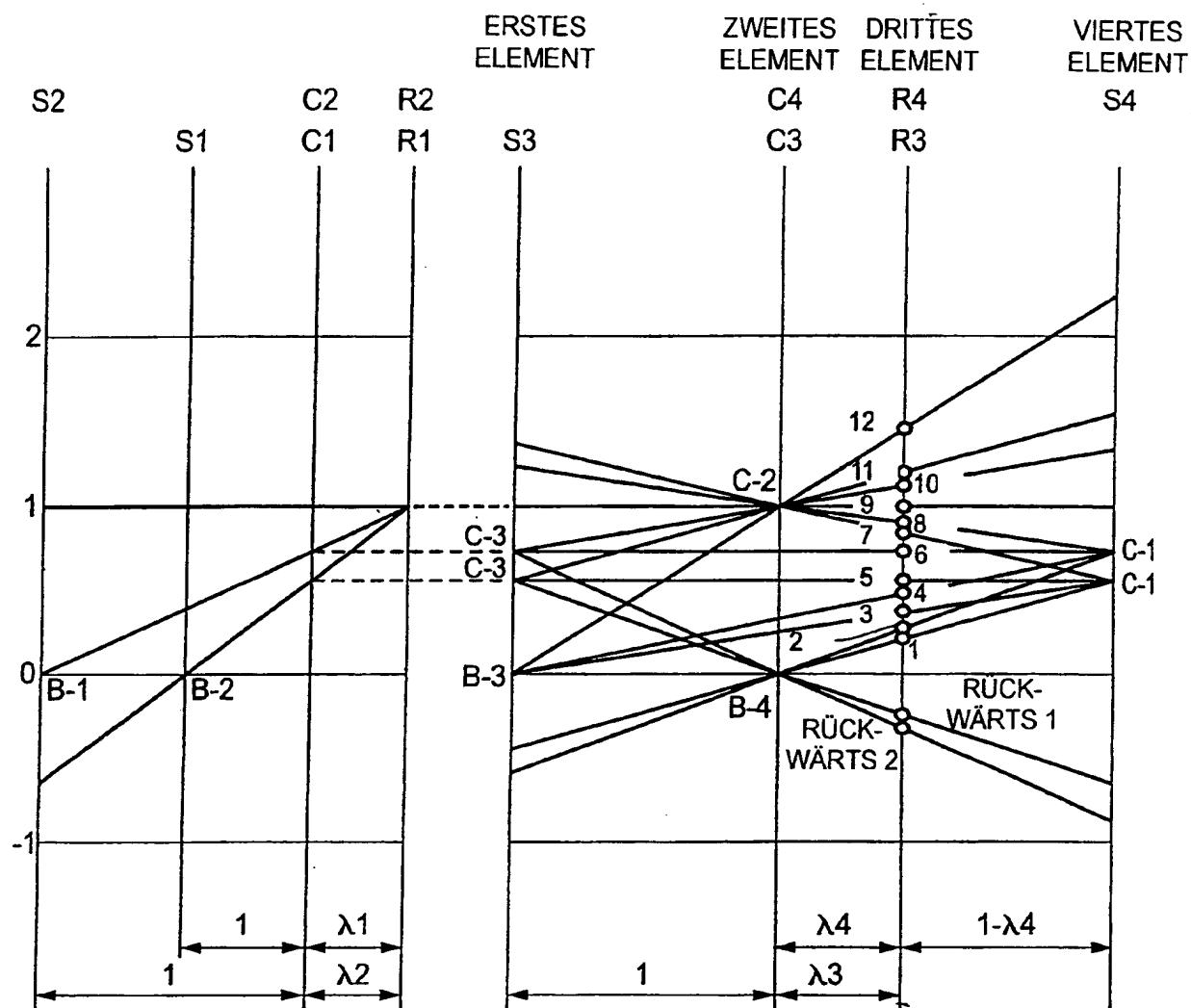


FIG. 4

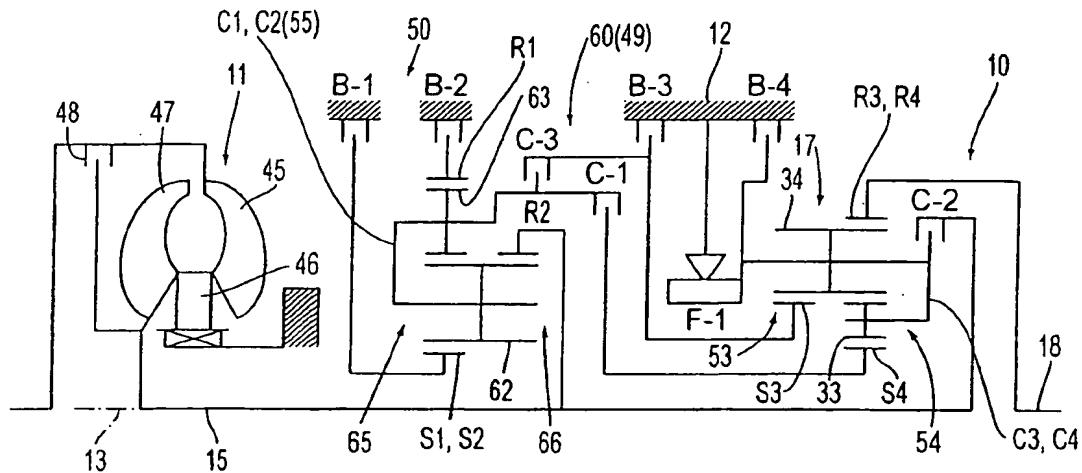


FIG. 5

	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2	B-3	B-4	F-1	ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS
1	●				●		(●)	●	5.843
2	●				●	●			3.652
3	●			●			(●)	●	3.339
4	●		●		●				2.435
5	●			●		●			2.087
6	●		●	●					1.391
7	●	●				●			1.325
8	●	●		●					1.133
9	●	●	●						1.000
10		●	●	●					0.865
11		●	●			●			0.753
12		●		●			●		0.643
(12)		●			●	●			0.643
RÜCKWÄRTS 1			●		●			●	4.383
RÜCKWÄRTS 2			●	●				●	2.504

$$\lambda 1=0.273, \lambda 2=0.391, \lambda 3=0.556, \lambda 4=0.417$$

FIG. 6

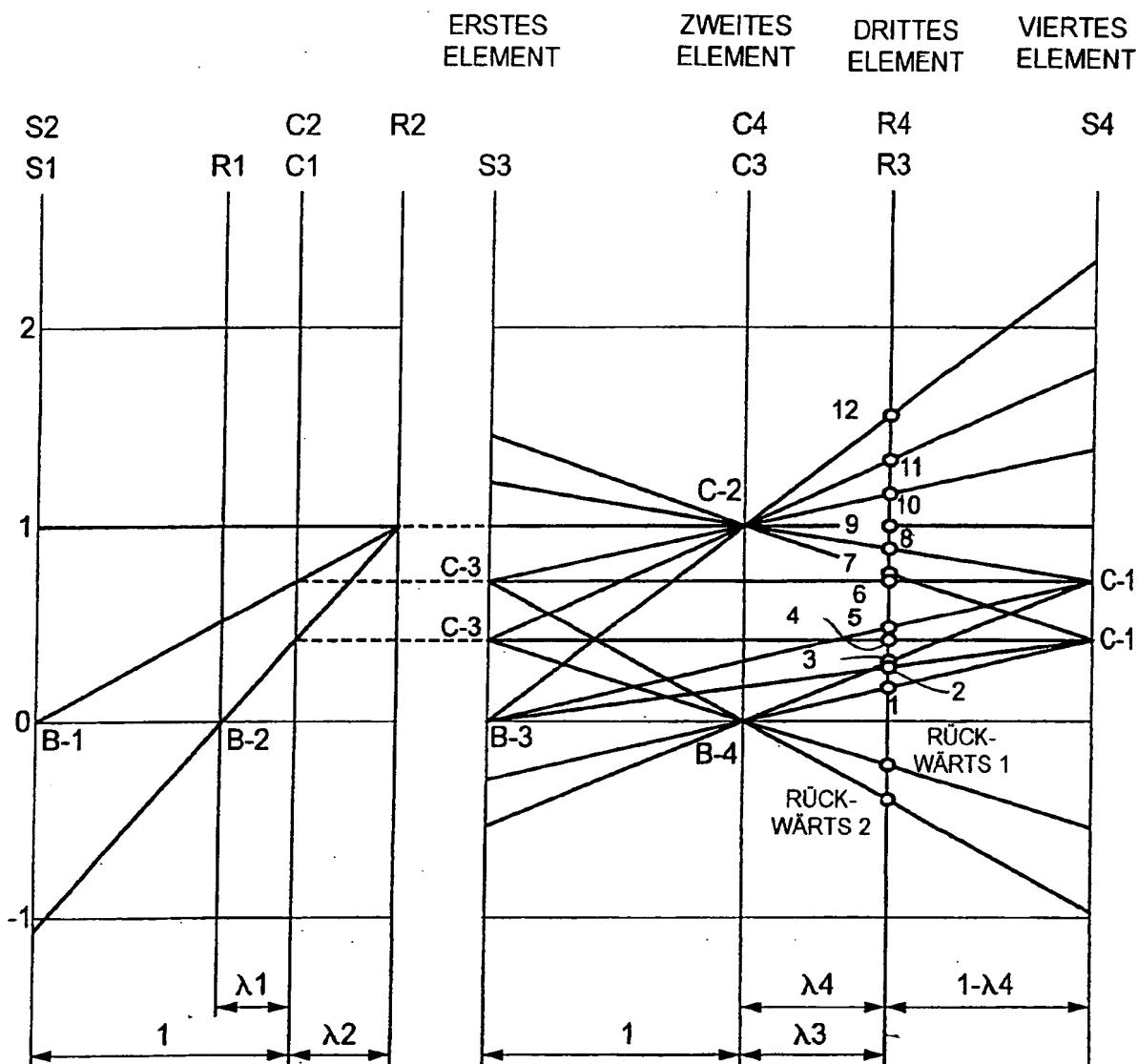


FIG. 7

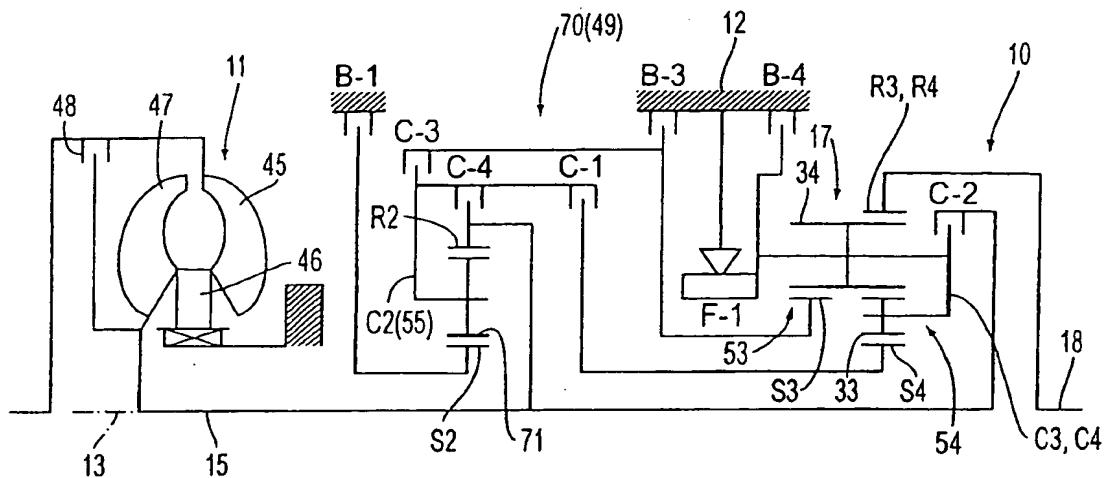


FIG. 8

	C-1	C-2	C-3	C-4	B-3	B-4	B-2	F-1	ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNISS
1	●					(●)	●	●	3.778
2	●			●		(●)		●	2.667
3	●				●		●		2.159
4	●			●	●				1.524
5	●		●				●		1.417
6	●	●					●		1.124
7	●	●	●						1.000
8		●	●				●		0.881
9		●			●		●		0.686
(9)		●		●	●				0.686
RÜCKWÄRTS 1			●			●	●		3.091
RÜCKWÄRTS 2			●	●		●			2.182

$$\lambda_2 = 0.417, \lambda_3 = 0.458, \lambda_4 = 0.375$$

FIG. 9

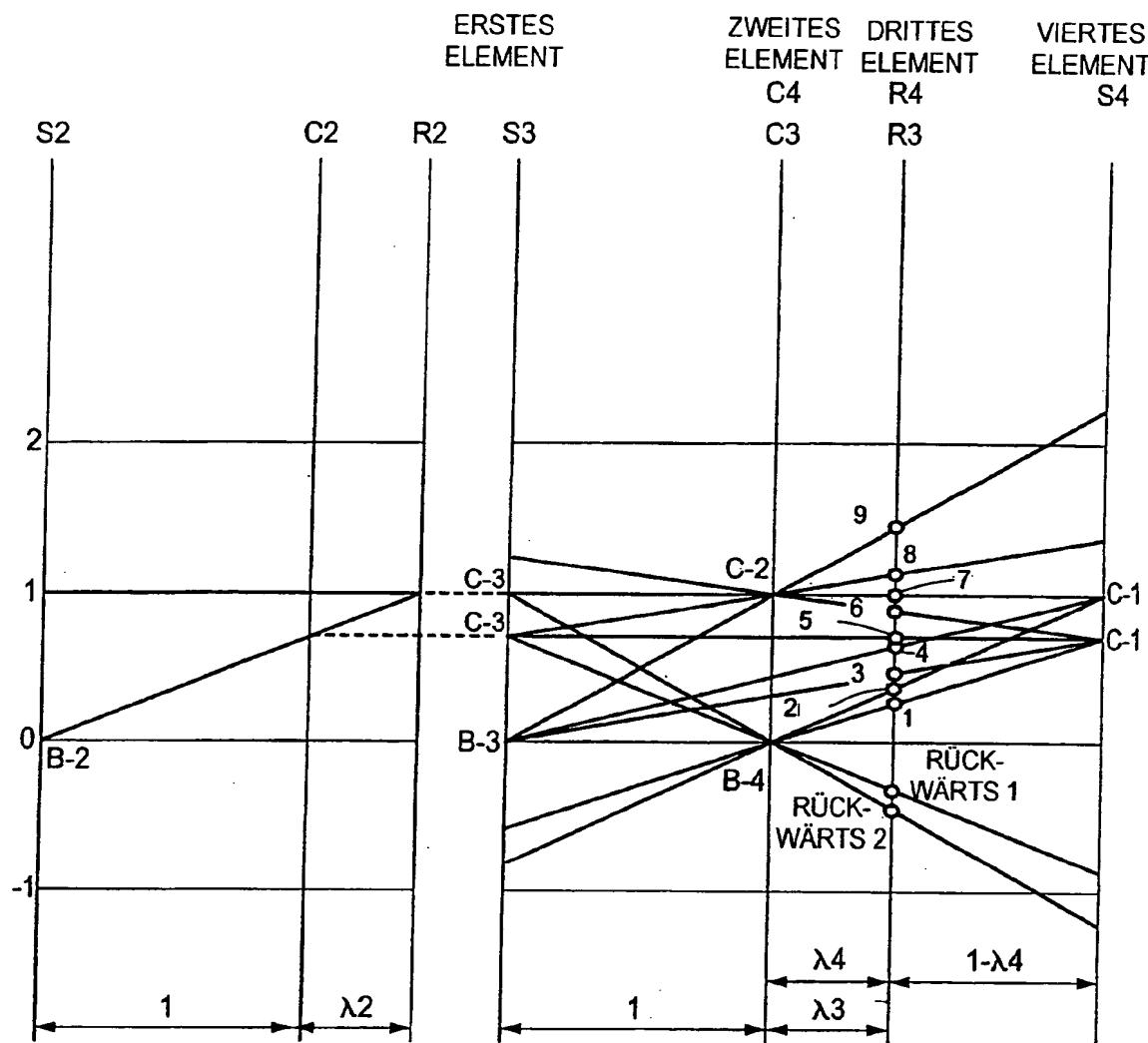


FIG. 10

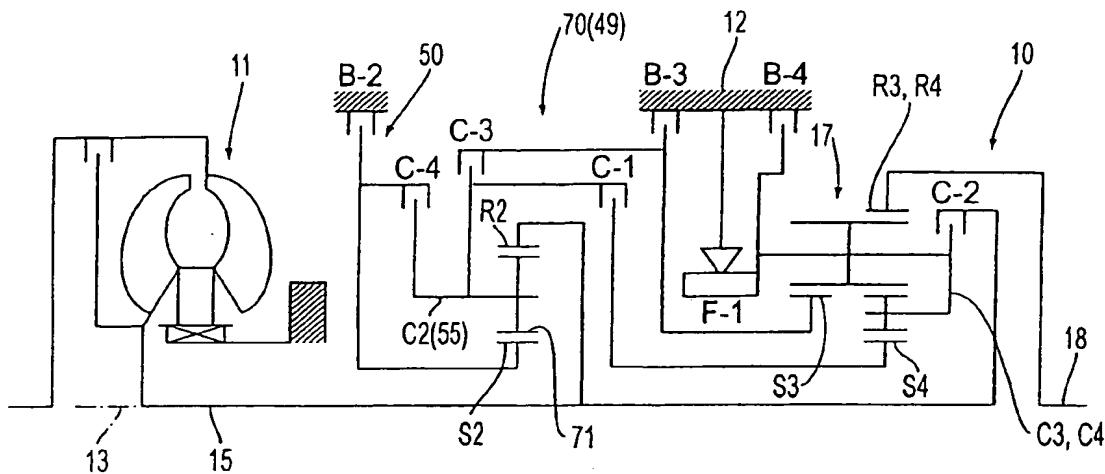


FIG. 11

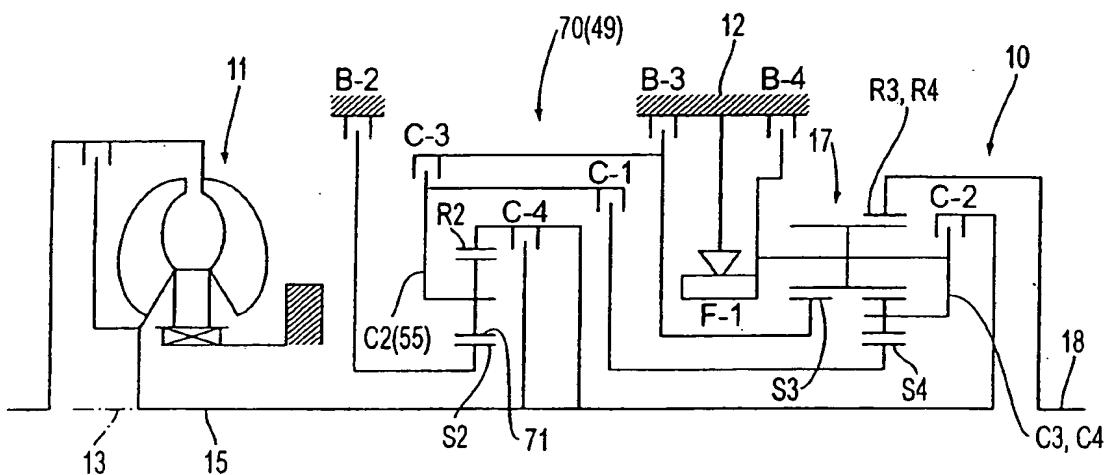


FIG. 12

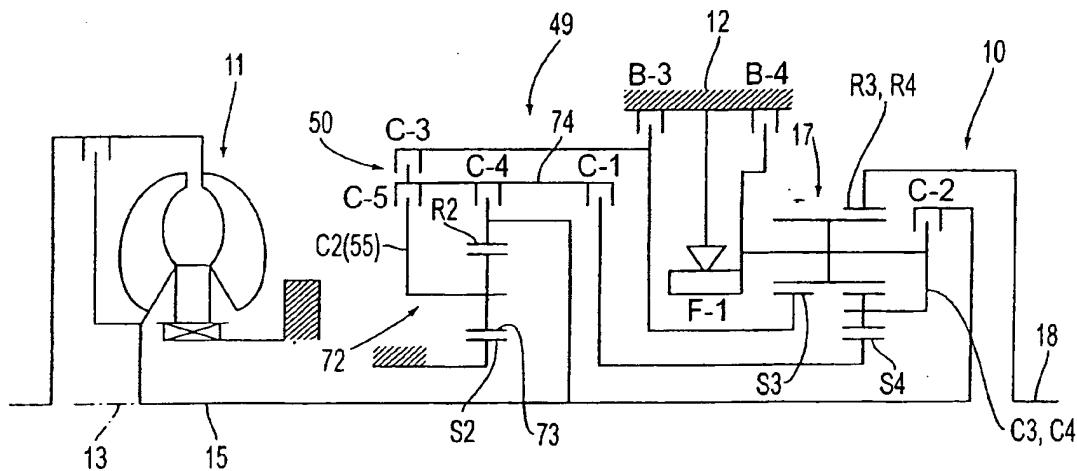


FIG. 13

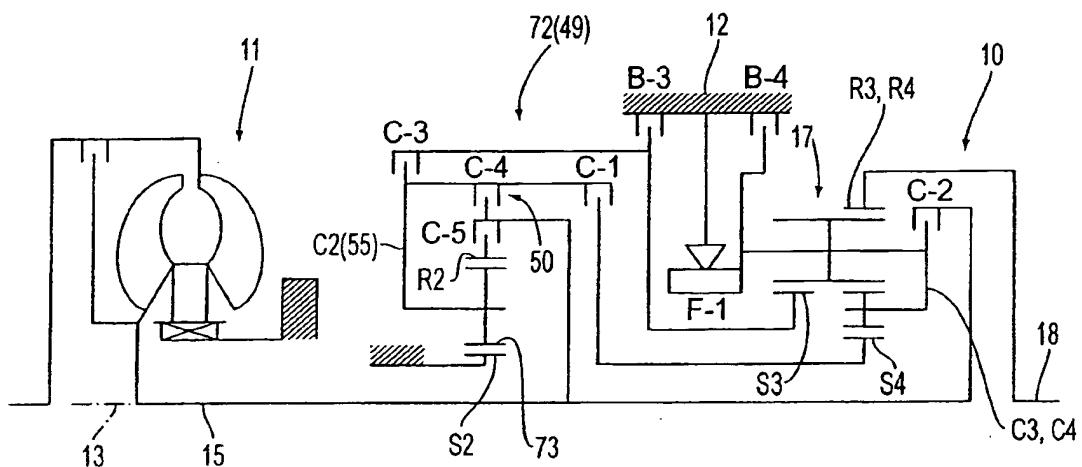


FIG. 14

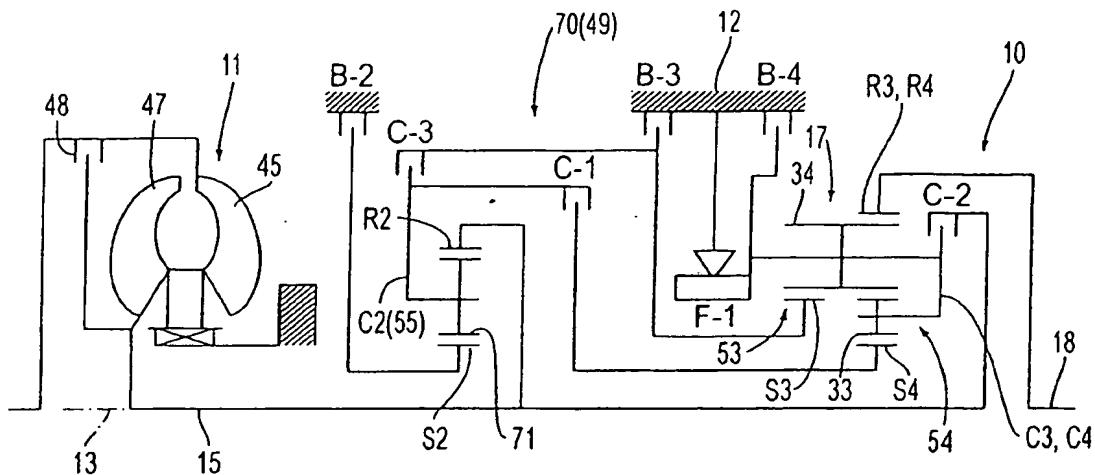


FIG. 15

	C-1	C-2	C-3	B-3	B-4	B-2	F-1	ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS
1	●				(●)	●	●	4.148
2	●			●		●		2.370
3	●		●			●		1.556
4	●	●				●		1.155
5	●	●	●					1.000
6		●	●			●		0.859
7		●		●		●		0.686
(7)		●	●	●				0.686
(7)	●	●		●				0.686
RÜCKWÄRTS			●		●	●		3.091

$$\lambda 2=0.556, \lambda 3=0.458, \lambda 4=0.375$$

FIG. 16

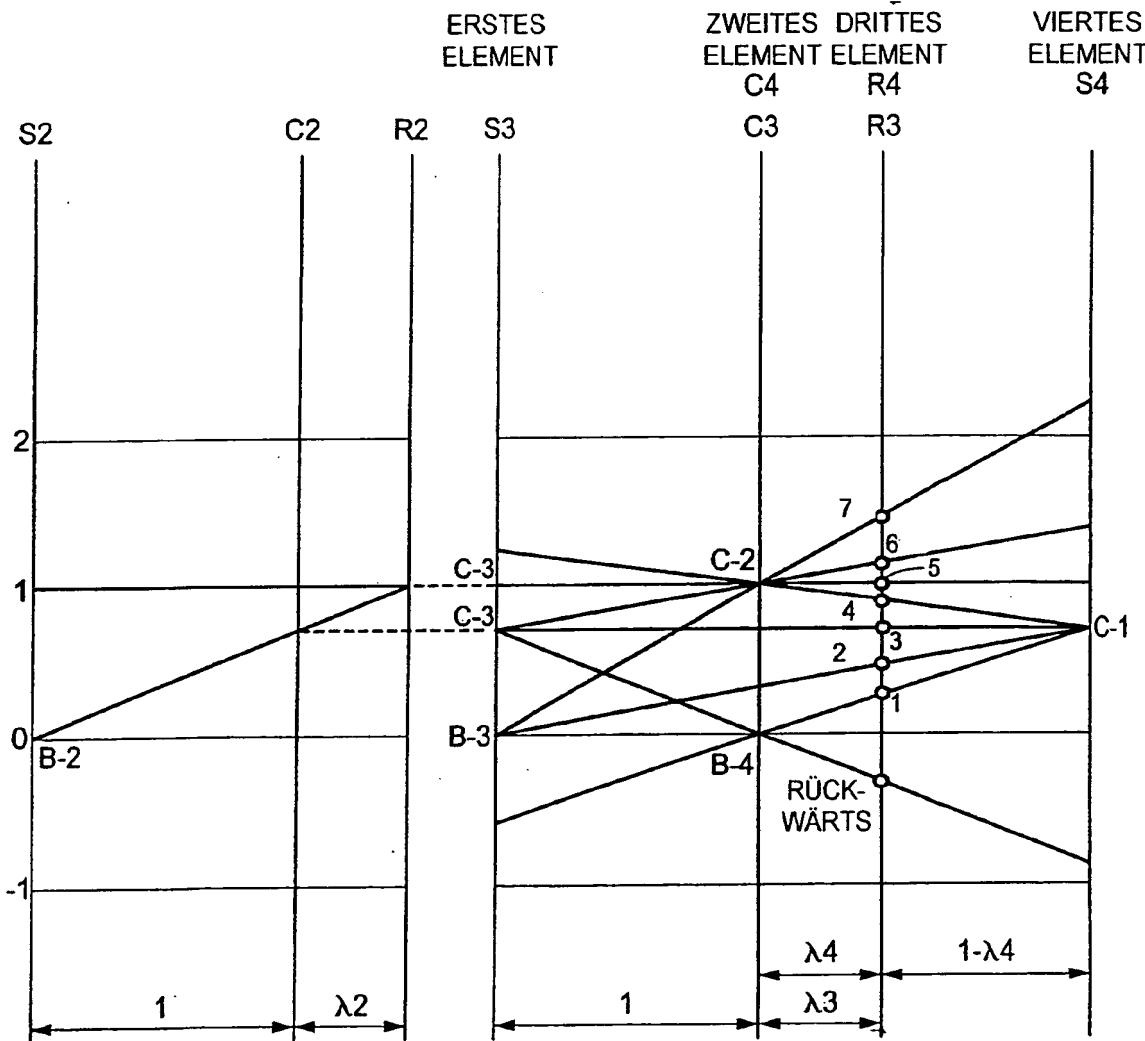


FIG. 17

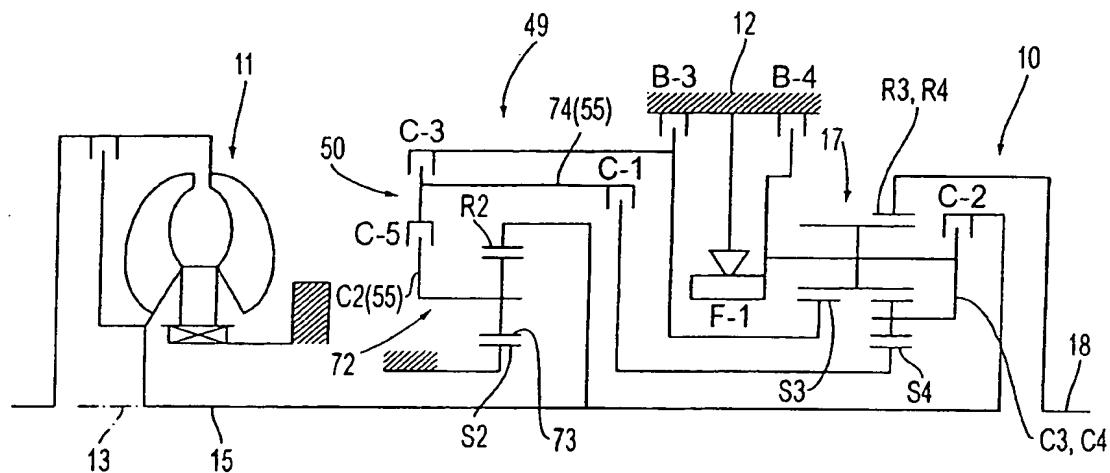


FIG. 18

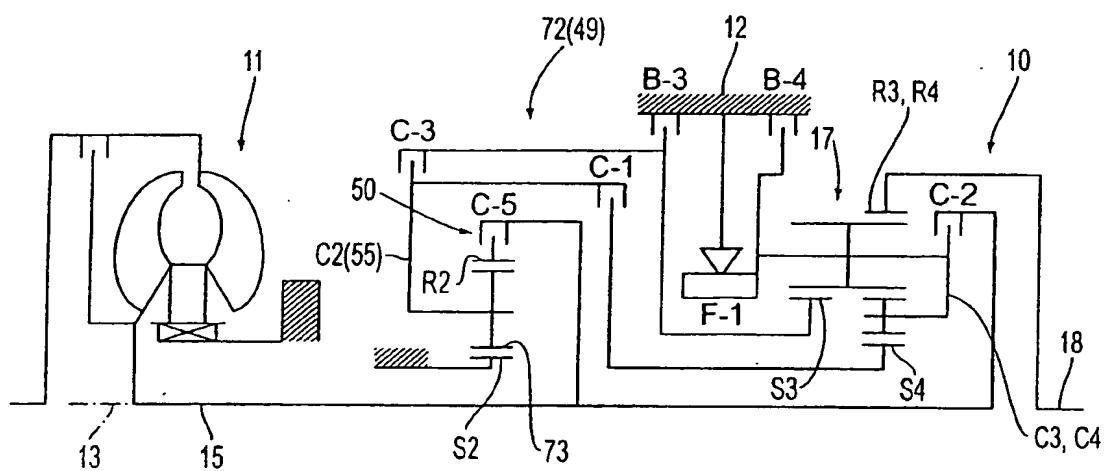


FIG. 19

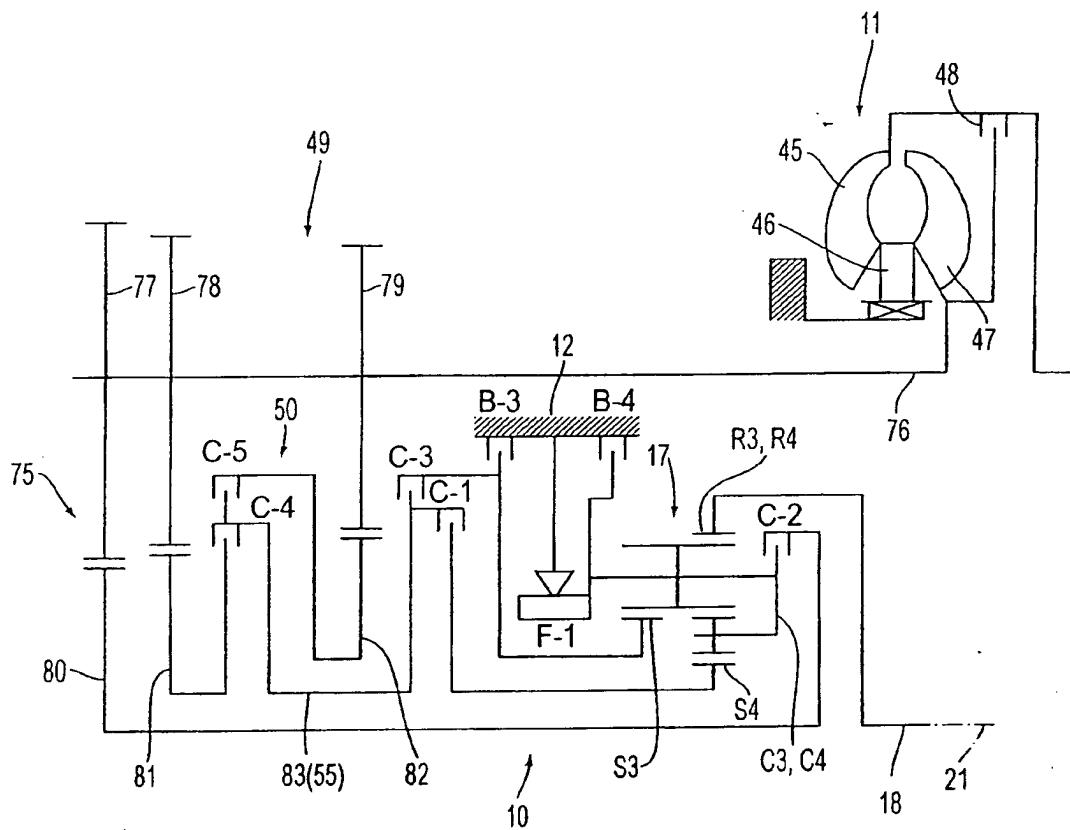


FIG. 20

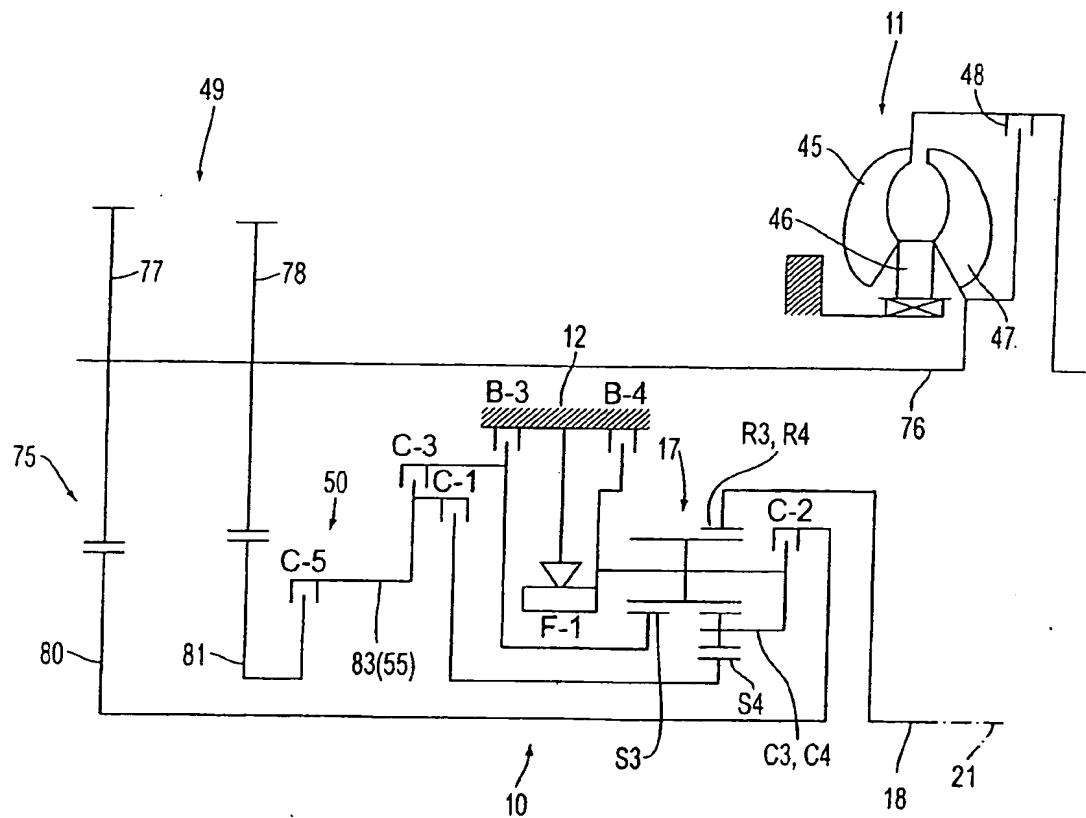


FIG. 21

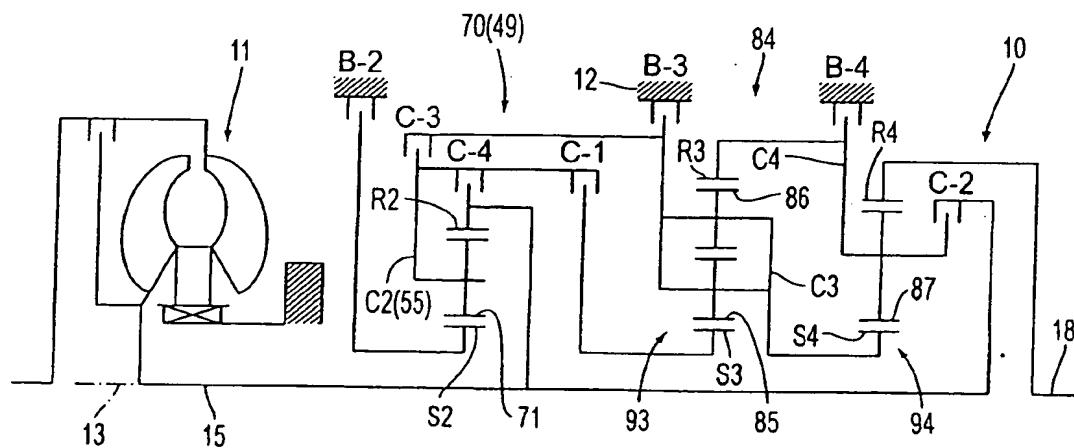


FIG. 22

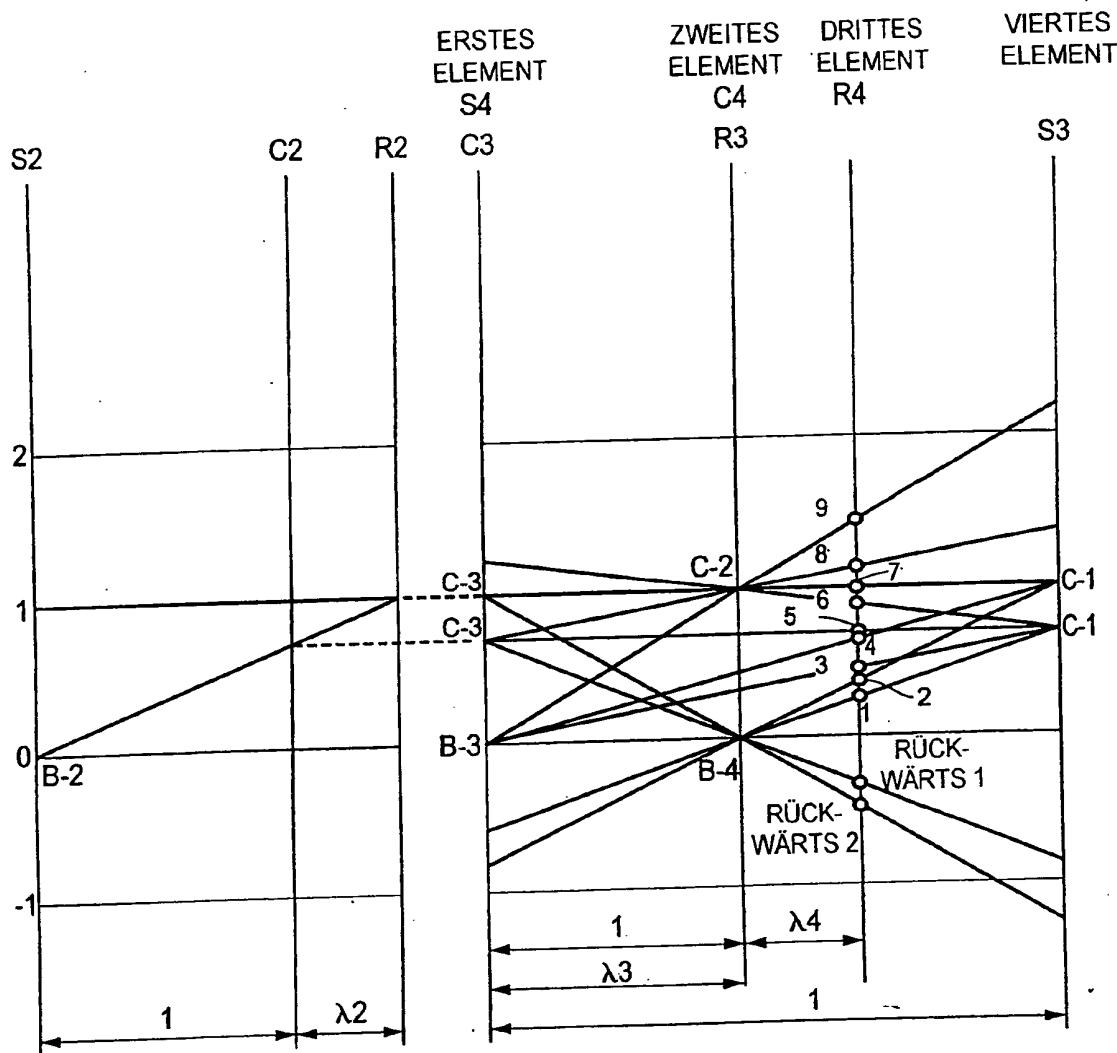


FIG. 23

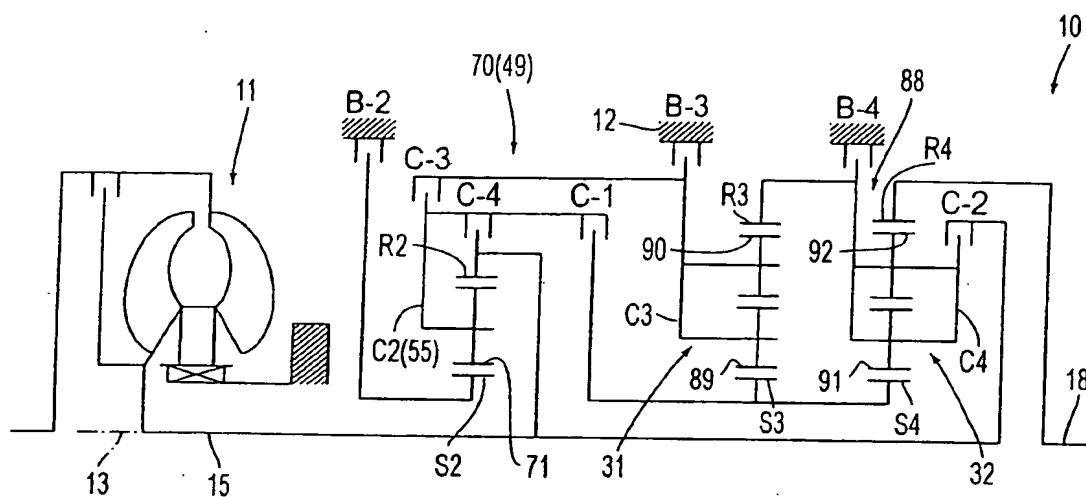


FIG. 24

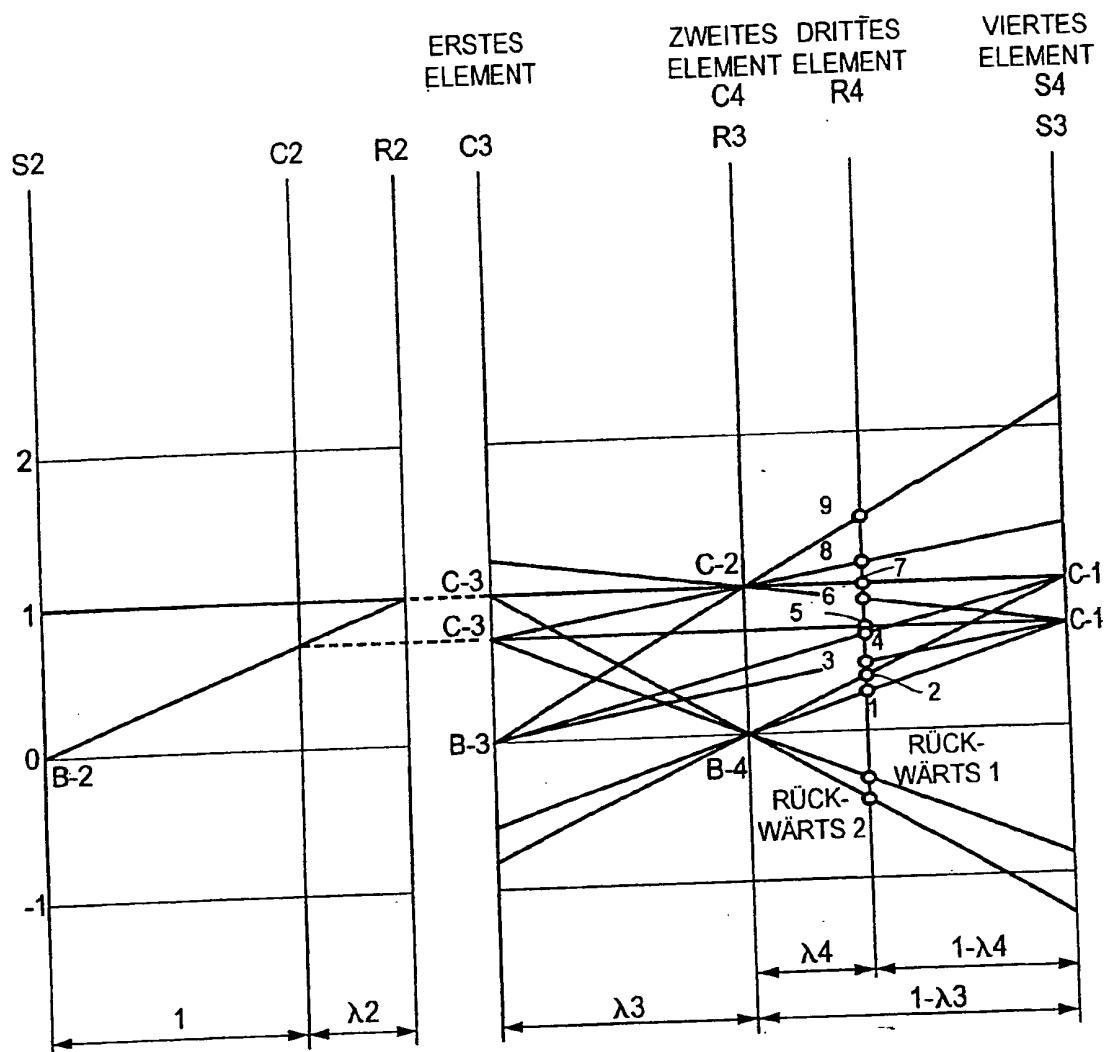


FIG. 25

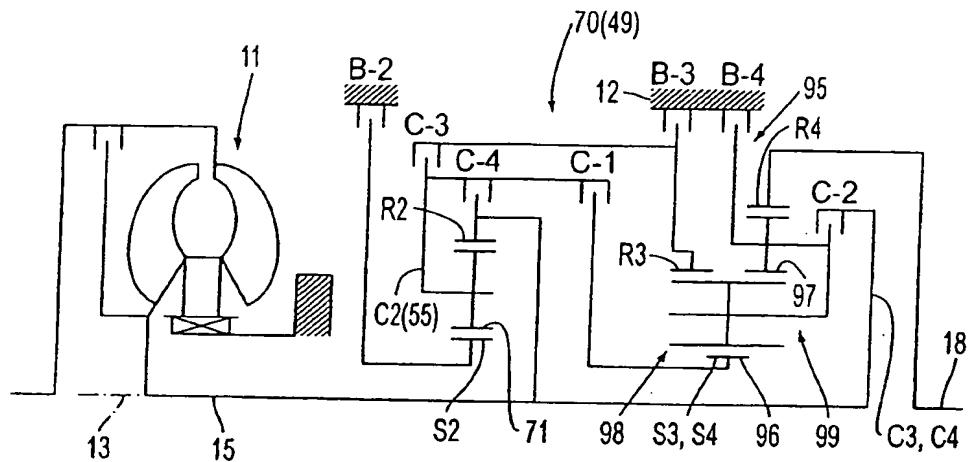


FIG. 26

